PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

SCHRIFTLEITUNG: DR. A. J. KIESER * VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1341 Jahrgang XXVI. 41 10. VII. 1915

Das englische Infanteriegeschoß, ein Dumdumgeschoß.

Von Dr. med. H. L. Heusner, Gießen, u. Staatsanw. Knorr, Hamburg.

Mit zehn Abbildungen.

I. Geschichte und Wirkung der Dumdumgeschosse.

Von Dr. med. H. L. Heusner, Gießen.

Die modernen Gewehrgeschosse erzeugen, wie wir an anderer Stelle sahen*), im allgemeinen gutartige, schnell heilende Verletzungen. Bruns nennt in seiner „*Geschoßwirkung der neuen Kleinkalibergewehre*" (1889) das neue Kleinkalibergewehr nicht nur die beste, sondern auch die humanste Waffe, um nach Möglichkeit die Schrecken des Krieges zu mildern. Ja man kann wohl nicht mit Unrecht sagen, das heutige Gewehrgeschoß steht hart an der Grenze, seiner Aufgabe gerecht werden zu können, den Gegner, wenn nicht dauernd, so doch wenigstens für längere Zeit kampfunfähig zu machen. Durch einen Schuß, welcher nicht tödlich wirkt, wird, wie die Erfahrung lehrt, auch ein durch die Zivilisation weniger widerstandsfähiger Gegner nicht immer kampfunfähig, selbst dann, wenn er schwerer verletzt, z. B. durch die Brust geschossen wurde. Der von wilder Wut erfüllte Feind gebraucht jedoch auch nicht selten, schwer verwundet daliegend, seine Waffe gegen den ihm Hilfe bringenden Arzt oder Lazarettsoldaten oder beschießt auf dem Schlachtfeld vorgehende Truppen von rückwärts.

Gefährlich wird die Lage einer mit dem heutigen Gewehr ausgerüsteten Truppe aber dann, wenn sie einem wilden Naturvolke gegenübersteht, wo den einzelnen Gegner eine Wunde selbst schwererer Art nicht zu Boden wirft und oftmals auch mehrfache Wunden seiner Kampffähigkeit gar nicht oder erst nach längerer Zeit ein Ziel setzen. Diesen Nachteil der heutigen Geschosse lernten alle Nationen, welche in ihren überseeischen Kolonien Krieg zu führen gezwungen waren, mehr oder weniger kennen, und je kleiner das Kaliber, um so deutlicher trat natürlich dieser Mißstand hervor, welcher durch erhöhte Feuergeschwindigkeit nicht immer auszugleichen ist. Die Jäger, besonders in den Tropen, mußten gleichfalls die Erfahrung machen, daß, je kleiner das Geschoß wurde, es um so weniger leicht das Wild zur Strecke brachte. Die Wirkung des Geschosses ist abhängig von der lebendigen Kraft, welche im Ziel zur Wirkung kommt. Diese ist um so größer, je mehr Widerstand das Geschoß im Ziel zu überwinden hat, je mehr Kraft es also beim Durchdringen desselben verbraucht. Bei den Wildkatzen und ähnlichen Tieren, deren Körper dem Geschoß nur verhältnismäßig wenig Widerstand entgegensetzt, genügt also eine Kugel selten, um sie niederzustrecken, im Gegenteil, sie werden nur gereizt und greifen um so wütender an. Anders ist es beim Dickhäuter. Hat das Geschoß auch genügend lebendige Kraft, die Haut zu durchschlagen, so ist es doch in den seltensten Fällen stark genug, die große Masse, den ganzen Körper zu durchdringen. Es erschöpft daher seine ganze lebendige Kraft innerhalb desselben und bleibt schließlich stecken; dadurch wird seine lebendige Kraft auf das Ziel übertragen und vermag beträchtliche Zerstörungen anzurichten. Dennoch ist auch auf den Elefanten z. B. die Wirkung oft sehr wenig erfolgreich. Man versuchte daher schon frühzeitig, durch eine im Geschoß selbst eingeschlossene Sprengmasse dessen Wirkung zu erhöhen. Das bekannteste Sprenggeschoß dieser Art wurde 1858 von Podevils kon-

*) Vgl. *Prometheus* Jahrg. XXVI, H. 25ff.

struiert. In das Innere des mit Pulver gefüllten Hohlraumes führt hier von der Spitze aus ein Stift. Derselbe wurde beim Auftreffen in die Zündmasse getrieben und die Ladung so zur Explosion gebracht. Diese Kugeln wurden aus den sog. „Elefantenbüchsen", welche zu jener Zeit in Essen angefertigt wurden, geschossen und z. B. auch von den Derwischen gegen die Engländer unter Lord Kitchener in der Schlacht am Atbara, dem einzigen Nebenfluß des vereinigten Nils im Innern Abessiniens, gebraucht. Die Verletzungen waren natürlich furchtbar*). Indessen auch ohne Sprengladungen im Innern vermögen selbst die kleinkalibrigen Geschosse, abgesehen von den Querschlägern und der auf ihrer großen lebendigen Kraft beruhenden hydrodynamischen Sprengwirkung auf gewisse Entfernungen und bestimmte Organe, eine Sprengwirkung dann auszuüben, wenn man sie in geeigneter Weise verändert.

Schon 1867 beschrieb der Engländer Bruce**) einige damals gerade erfundene Gewehrgeschosse, welche, wie die Granaten, in der Mitte ausgehöhlt und mit einer explodierenden Masse gefüllt seien, er nennt sie „*chambered bullets*". Sehr bezeichnend setzt er hinzu „derart soll das neue Dreysesche Geschoß sein" (!). „Viel einfacher", so fährt er fort, „ist das Prinzip, welches beim Chassepot und anderen Geschossen angewandt wird. Es geht hier von der Spitze des Geschosses durch $^2/_3$ der Länge desselben ein zylindrischer Kanal, dessen Öffnung durch Wachs oder Buchsbaumholz verschlossen ist. Wenn dieses Geschoß auf großen Widerstand stößt, so teilt sich die Erschütterung der in den Kanal eingeschlossenen Luft mit, und dadurch treten furchtbare Gestaltveränderungen am Geschoß und mit denselben gräßliche Zerstörungen in den Geweben ein, welche das Geschoß durchschlagen hat."

Wie ist diese gewaltige Wirkung zu erklären? Das normale Vollmantelgeschoß ändert seine Gestalt beim Durchschlagen des Zieles gar nicht oder nur unwesentlich. Daher überträgt es seine lebendige Kraft auch in geringerem Grade und nur in Ausnahmefällen völlig auf das Ziel.

Wird nun dem Bleikern sozusagen sein Korsett genommen und ihm dadurch die Möglichkeit gegeben, sich im Ziel zu stauchen, d. h. seine Form in irgendeiner Weise zu verändern, z. B. eine pilzförmige verbreiterte Spitze anzunehmen, so wird in kürzester Zeit die ganze oder doch fast die ganze lebendige Kraft des Geschosses auf das Ziel übertragen, und gleichzeitig werden Teile des Geschosses abgerissen und mit großer Gewalt in das Gewebe getrieben. Dadurch wird dieses wie durch Granatsplitter weitgehend zerrissen und zerfetzt. Knochen werden in kleinste Splitter zersprengt, welche teilweise aus der etwaigen Ausschußöffnung herausgeschleudert werden; die Haut wird in mehr oder weniger breiten Streifen auseinander gerissen.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, einem scheinbar normalen Mantelgeschoß eine Sprengwirkung zu verleihen. In den französischen Kolonien spalten die Jäger die Spitze des Lebelgeschosses schon seit langem, da das Wild sonst nicht getötet wird*). (Vgl. Abb. 449, *1—8*, verschiedene Formen von Dumdumgeschossen.) Jagdtiere mit Lungen- und Bauchschüssen vermögen noch lange und weit zu laufen. Der russische Oberst Zwiagine stellte gleichfalls fest, daß mit dem 7,5-mm-Karabiner nur dann die Tiere liegen blieben, wenn lebenswichtige Organe getroffen waren. Um die Stauchungsfähigkeit des Geschosses und damit seine Wirksamkeit zu erhöhen, machte er an der Mantelspitze zwei sich kreuzende Einschnitte und brachte solche auch an anderen Stellen des Mantels an.

Ein Engländer Berthie Clay ging noch weiter. Er feilte den Nickelmantel an seiner Spitze gänzlich ab, ließ aber den hinteren zylindrischen Teil des Geschosses von seinem Mantel umkleidet. Die Folge war, daß sich das freiliegende Blei der Kuppe beim Auftreffen auf das Ziel pilzförmig breitschlug. Der Mantelrest wurde aufgerissen, zerteilte sich beim Vordringen in zahlreiche Streifen und blieb schließlich zurück. Der allein weiter eindringende Kern verbreiterte sich nun auch in seinem hinteren Abschnitt; dem vergrößerten Querschnitt entsprechend, erhöhte sich der Widerstand im Körper, da das Geschoß mehr Substanz zu verdrängen hat. Seine Durchschlagskraft sinkt, und seine lebendige Kraft überträgt sich vollständig auf den Körper. Diese ist bei kurzer Entfernung natürlich ganz erheblich, bis zu 250 Meterkilogramm und darüber; und wenn eine solch gewaltige Kraft nun in dem Bruchteil einer Sekunde auf den Körper übertragen wird, so ist auch eine dementsprechende gewaltige Zerstörung zu erwarten. Hinzu kommt die zerfetzende und zerreißende Wirkung der Metallteile des Mantels. Ein Aufschlagen auf Knochen ist gar nicht erforderlich, der Widerstand der Weichteile genügt vollkommen, um das Geschoß zur „Explosion" zu bringen. Es muß nur der Mantel sehr dünn oder irgendwie geschwächt sein und beim Eindringen in das Ziel eine Hemmung erfahren, so daß der Kern ihn durchbrechen und ihm dann vorauseilen kann. Wir haben bei den Dumdumgeschossen also eine

*) Vgl. *Allg. Militärzeitung* 1898, Nr. 34, S. 276.

**) Alex. Bruce, *The new bullets and the wounds produced by them. Med. Tim. and Gaz.* Okt. 26., 1867.

*) Vgl. *Deutsche Heereszeitung* 1898, Nr. 40, S. 317.

Vereinigung der Wirkung der alten leicht deformierbaren Bleigeschosse mit der ungeheuren lebendigen Kraft der modernen. Die Halbmantelgeschosse sind die eigentlichen und ursprünglichen „Dumdumgeschosse", nach denen alle zur Erzeugung einer Sprengwirkung künstlich veränderten Gewehrgeschosse nunmehr allgemein bezeichnet werden. Die Geschosse wurden nämlich weiterhin fabrikmäßig in der Munitionsfabrik von Dumdum bei Kalkutta hergestellt.

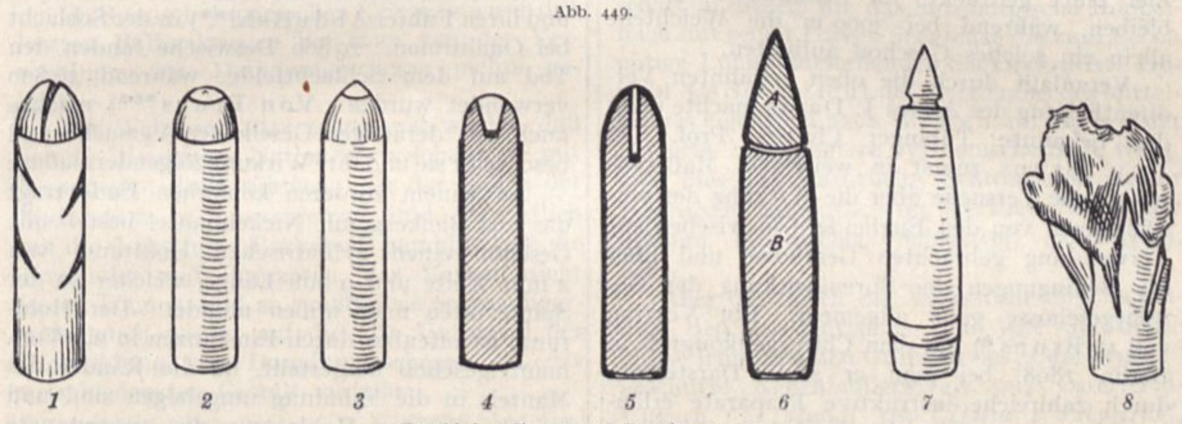
Diese Geschosse zeigten sich, wie Nachrichten vom Oktober 1897 aus England besagten, als wahrhaft „teuflische" Geschosse. Der englische Feldarzt John Davis wies zuerst im *British Medical Journal* auf die gewaltige zerstörende Wirkung der Dumdumgeschosse hin. Er schrieb, „die Verwundungen seien furchtbar, der Getroffene werde sogleich zu Boden gestreckt, und die Verletzungen seien derart grausam und unmenschlich, daß sich die Engländer einer Verletzung des Völkerrechts schuldig machten durch die Einführung der Dumdumgeschosse."

Ähnliche Geschosse waren bei den verschiedenen Völkern für Jagdzwecke in Gebrauch, aber System brachten doch erst die Engländer hinein. Unter mannigfachen Bezeichnungen wurden die Geschosse geführt, als „*sporting bullets*", „*naked*", „*weak*" oder „*soft nosed bullets*". Diese Geschosse hatten „*stopping power*", d. h. das getroffene Tier brach im Feuer zusammen*).

Im Jahre 1895 verwandten die Engländer die Halbmantelgeschosse scheinbar zum ersten Male allgemein gegen wilde Völker und zwar bei der Eroberung der nordwestlichen indobritischen Grenzprovinz, des zwischen dem Lahorigebirge und dem Hindukusch gelegenen Tschitral. Gegen solche Völker ist allerdings ein energisches Vorgehen durchaus erforderlich, denn im Falle einer Niederlage würden die Soldaten den grausamsten Mißhandlungen ausgesetzt gewesen sein. Andererseits ließen die Erfolge mit dem kleinkalibrigen Lee-Metford derartige Zweifel an der Wirksamkeit des Gewehres aufkommen, daß selbst die Soldaten das Vertrauen zu ihrer Waffe verloren. Nur die aus Engländern bestehenden Truppen führten damals dieses Gewehr, während die von englischen Offizieren befehligten indischen Truppen noch mit dem alten Henry-Martini-Gewehr bewaffnet waren. Es zeigte sich nun, daß die Tschitralesen den indischen Truppenteilen auszuweichen versuchten, da das Lee-Metford-Gewehr der Engländer leichtere Verwundungen setzte, welche es ihnen ermöglichten, schnell mit diesen Truppen ins Handgemenge zu kommen, wo sie sich überlegen wußten.

Nach Ansicht des italienischen Obersten Mariani*) wurde die englische Heeresverwaltung nun ausschließlich dadurch veranlaßt, die Geschosse nach einer der bereits bekannten Methoden abändern und in solche mit Sprengwirkung verwandeln zu lassen, um dem Mißtrauen der Soldaten in ihre Waffe zu begegnen; diese hatten schon teilweise selbst sich Dumdumgeschosse dadurch verschafft, daß sie die

Abb. 449.



Verschiedene Formen von Dumdumgeschossen.

1 Geschoß mit gespaltener Spitze und seitlichen Einschnitten in den Mantel. (*Sporting bullet.*)
2 Geschoß mit gänzlich vom Mantel entblößter Kuppe: Halbmantel = eigentliches Dumdumgeschoß.
3 Geschoß, bei welchem nur die äußerste Spitze freigelegt ist.
4 Geschoß mit trichterförmiger Ausbohrung.
5 Geschoß mit zylinderförmiger Ausbohrung.
6 Geschoß mit durch Einkerbung getrenntem Spitzen- und Basisteil des Mantels. Das entsprechend konstruierte englische Geschoß besteht aus Aluminiumspitze *A* und Bleikern *B* in gemeinsamem Mantel, welcher an der Berührungsstelle beider Kerne eingekerbt ist, um die Trennung zu erleichtern.
7 Französisches Geschoß mit ringförmig eingekerbter Spitze, um deren Abbrechen zu erleichtern.
8 Deformiertes Dumdumgeschoß: Der Mantel ist aufgesplittert, der Kern pilzförmig vorgetrieben.

*) Vgl. A. Köhler, *Über die Dumdumgeschosse. Med. Klinik* 1914, Nr. 38, S. 1499.

*) Vgl. *Deutsche Heereszeitung* 1897, Nr. 68, S. 337.

Spitzen der Normalgeschosse auf Steinen abschliffen oder abfeilten. Die Geschosse zeigten dann allerdings auch verschiedene Mängel. Beim Schnellfeuer erhitzte sich der Gewehrlauf so stark, daß die Geschoßspitze zum Schmelzen kam und vielfach schon in aufgelöster und veränderter Gestalt den Lauf verließ. In vielen Fällen glitt auch der Mantel von seinem Kern ab und blieb im Lauf stecken, was bei den weiteren Schüssen zur Explosion des Laufes führen konnte. Andererseits besteht die erhöhte Wirksamkeit der Dumdumgeschosse nur auf Entfernungen bis etwa 600 m, während die Durchschlagskraft darüber hinaus schnell nachläßt. Von 1600 m an können schon ganze Geschosse, im Lauf deformiert oder im Ziel platt gedrückt, im Schußkanal stecken bleiben, während bei 3000 m die Weichteile allein ein solches Geschoß aufhalten.

Veranlaßt durch die oben erwähnten Veröffentlichung des Arztes J. Davis machte dann der bekannte Tübinger Chirurg Prof. Dr. P. v. Bruns zuerst in weitestem Maßstabe praktische Versuche über die Wirkung der verschiedenen von den Engländern inzwischen zur Verwendung gebrachten Geschosse und über die Bedingungen der Sprengwirkung der Gewehrgeschosse ganz allgemein. Ein Vortrag von v. Bruns*) auf dem Chirurgenkongreß in Berlin 1898, bei dem er seine Darstellung durch zahlreiche instruktive Präparate erläutern konnte, welche die furchtbare Wirkung der Geschosse zeigten, lenkte die allgemeine Aufmerksamkeit auf die Dumdumgeschosse, deren Anwendung allgemein verurteilt wurde.

Zur selben Zeit, im März 1898, wurde in der französischen Deputiertenkammer gegen die Verwendung von Dumdumgeschossen durch die Engländer Einspruch erhoben und vom Ministerium zugesagt, daß diese Angelegenheit zu Besprechungen unter den Mächten Veranlassung geben solle, welche die Petersburger Konvention unterzeichnet hätten.

Das führte zu Verhandlungen im englischen Parlament, wo die Regierung zunächst v. Bruns den Einwurf machte, er habe gar keine richtigen Dumdumgeschosse zu seinen Versuchen verwendet. Denn bei den Dumdumgeschossen sei der Mantel nur 1 mm an der Spitze entfernt, während v. Bruns den Bleikern 5 mm an der Spitze freigelegt habe. (Abb. 449, *2* u. *3*.)

Dann führte der Unterstaatssekretär Bodrik zur Rechtfertigung weiter aus:

„Vor einiger Zeit wurde erkannt, daß das Lee-Metford-Geschoß seinen Zweck, den getroffenen Gegner außer Gefecht zu setzen, nicht voll erfüllt. Daher wurde an dem Geschoß der in Ägypten ausgegebenen Munition an Ort und Stelle eine kleine Änderung vorgenommen, welche, wie man annimmt, diesen Fehler aufhebt." Mit dieser Änderung meinte Bodrik die Umwandlung der Geschosse in Hohlspitzengeschosse*), ein Versuch, den die Franzosen, wie wir sahen, schon im Jahre 1867 beim Chassepot gemacht hatten. Solche Geschosse wurden, wie die „*Times*" vom 28. Juni 1898 berichten, für den Feldzug im Sudan ausgegeben. (Abb. 449, *4*.) Mit ihrer Hilfe siegte am 2. September 1898 das englisch-ägyptische Heer unter Lord Kitchener über die Derwische und ihren Führer Abdullahi**) in der Schlacht bei Omdurman. 10800 Derwische fanden den Tod auf dem Schlachtfelde, während 26800 verwundet wurden. Von Bruns***) machte auch mit derartigen Geschossen Versuche und beschreibt sie und ihre Wirkung folgendermaßen:

An seinem vorderen konischen Ende trägt das aus Bleikern mit Nickelmantel bestehende Geschoß einen zylindrischen Hohlraum von 2 mm Weite und 9 mm Länge, welcher an der Spitze offen nach außen mündet. Der Hohlraum ist offenbar durch Einstanzen in ein Vollmantelgeschoß hergestellt, da die Ränder des Mantels in die Mündung umgebogen sind und im Grunde des Hohlraums die ausgestanzte runde Metallscheibe liegt. Dadurch entsteht eine ähnlich leichte Stauchungsfähigkeit wie beim Dumdumgeschoß. Letztere sind nach v. Bruns auf allernächste Entfernung grausamer als die Hohlspitzengeschosse. Diese üben dagegen wiederum auf mit Wasser gefüllte Hohlorgane eine bedeutend größere Sprengwirkung aus. Die Sprengwirkung in den Weichteilen nimmt aber bereits bei 200 m Abstand ab, und ist nur bis 400 m stärker als die der entsprechenden Vollmantelgeschosse. Knochenschüsse sind bei beiden Sprenggeschossen gleich schwer,

---

*) Vgl. P. v. Bruns, *Über die Wirkung der Bleispitzengeschosse. Beitr. zur klin. Chirurgie* Bd. XXI; ders., *Über die Wirkung der neusten englischen Armeegeschosse.* Ebenda Bd. XXIII; ders., *Wirkung der Hohlspitzengeschosse.* Tübingen 1899. Siehe auch v. Schjerning, Thöle und Voß, *Die Schußverletzungen.* Neue Auflage von Frank und Oertel.

*) Die eigentlichen Hohlspitzengeschosse bestehen aus Mantel und Kern. Der letztere reicht aber nicht ganz in die Spitze hinein, sondern es befindet sich hier eine „Luftblase". Beim Auftreffen schlägt sich der Mantel hier platt und reißt ein. Diese „verborgenen" Dumdumgeschosse wirken natürlich ebenso verderblich wie die übrigen, lassen sich als solche aber kaum nachträglich feststellen.

**) Abdullahi ibn Sejjid Mohamed, geb. um 1845, anfangs Sklavenhändler, schloß sich dem Mahdi Mohamed Achmed (1844—1885), dem Führer des Aufstandes im ägyptischen Sudan, an und wurde 1885 dessen Nachfolger. Von den Engländern geschlagen, wurde er vertrieben, bei Om Debrikat am 24. November 1899 nochmals geschlagen und getötet.

***) v. Bruns, *Wirkung der Hohlspitzengeschosse.* Tübingen 1899.

und das Geschoß ist immer zertrümmert. Im übrigen kann man aus dem Zustande der Verletzung allein nicht unmittelbar auf eine Dumdumwirkung schließen, da Querschläger, Naheschüsse, Fehler im Mantel ähnliche Verletzungen erzeugen.

Im Burenkrieg 1899/1900 waren die englischen Truppen zwar wieder mit Vollmantelgeschossen ausgerüstet, jedoch wurden auch Dumdum- und Hohlspitzengeschosse verwendet, ebenso Geschosse mit durchbrochenem Mantel und solche, bei denen die Spitze fehlte und der Mantel seitlich eingeschnitten war: *Jeffreys sporting bullets*. Als die mit Mausergeschossen ausgerüsteten Buren das merkten, schliffen sie die Mantelspitze ihrer Geschosse natürlich auch ab oder sägten sie kreuzweise ein.

Im Russisch-Japanischen Kriege, sowie in den letzten Balkankriegen hat man von der Verwendung der Dumdumgeschosse nichts gehört.

Der Weltkrieg 1914 zeigte erst wieder, daß gerade diejenigen Nationen, welche sich mit besonderem Stolz rühmen, „an der Spitze der Zivilisation zu marschieren" und verächtlich auf die deutschen „Barbaren" herabblicken, die Engländer und Franzosen, das Mausen nicht lassen können, und so mußten sie notwendigerweise auch wieder auf die alte Untugend der Verwendung von Dumdumgeschossen in der verschiedensten Gestalt verfallen.

(Schluß folgt.) [299]

Über Italiens Wehr und Waffen.

Von W. Stavenhagen, Kgl. Hauptmann a. D.

Seit Jahren ein Gegner der Erneuerung unseres Scheinbündnisses mit Italien, das meines Erachtens längst unhaltbar und bei der allgemeinen Weltlage und dem unüberwindlichen, vielfach nicht unbegründeten Haß gegen seinen alten Erbfeind Österreich-Ungarn unnatürlich war, hat mich das vertragsbrüchige, ja verräterische, echt welsche Verhalten, von dem die deutsche Geschichte schon soviel Beispiele aufweist, gegen den vertrauensseligen braven Michel nicht sonderlich überrascht. Immerhin lebte ich der nicht unberechtigten Hoffnung, daß die alte Klugheit seiner Staatsmänner und der fortlebende Geist Crispis stärker als die „Piazza" und ihr unreifer Führer, der weibische, hysterische Gabriele d'Annunzio, heute „*cousin du Roy*", sein und solch einen erpresserischen Angriffs- und „Eroberungs"-Krieg gegen den Rücken der jetzt um ihr Dasein gegen die halbe Welt ringenden alten Bundesgenossen schon mit Rücksicht auf die eigene ungünstige wirtschaftliche, besonders finanzielle Lage und die Gefahren für seine Großmachtstellung, auch im Falle des Unterliegens des neuen Dreibundes, verhindern würden.

Nun aber der verlotterte literarische Snob, wahrlich kein Garibaldi, und seine überspannten und berauschten Anhänger, darunter die der Dreimächtegruppe längst ergebenen Salandra und Sonnino, die verantwortungsvollen Minister des Landes, ja selbst der verführte Re, gesiegt über die Giolitti und die große Mehrheit der nun eingeschüchterten Einsichtigen, und es trotzdem zum Kriege gekommen ist, rechtfertigt sich auch an dieser Stelle eine Betrachtung des Wehr- einschließlich auch des Befestigungswesens zu Lande und zur See unseres neuen, 8. Gegners, dessen Kriegsziel aus „*sacro egoismo*" die Gewinnung der „unerlösten Länder" nördlich und östlich der Adria und der unbedingten Seeherrschaft in diesem für das habsburgische Doppelreich mit seiner kurzen Seegrenze die zum Leben nötige Lunge darstellenden Sackmeere ist. Obwohl das Seegesicht des Herzlandes des Mittelmeeres eigentlich nach Westen auf die in jeder Hinsicht bevorzugtere tyrrhenische Seite weist, und hier der natürliche Schwerpunkt seiner Interessen, namentlich im Wettbewerb mit der größten lateinischen Schwester, Frankreich, liegt.

Aber die durch die Volksstimmung, besonders den Irredentismus und jene die breite Masse irreführenden Gruppen des „*Café Aragno*" geschürte Nebenbuhlerschaft mit Österreich-Ungarn, „*i dissidi fra l'Italia e l'Austria*", strebte seit lange „*verso la guerra*", wie schon 1907 General Battista Pellegrini treffend ausgeführt hat. Und Mazzinis Programm: „Frei bis zu den Alpen und an die Adria", d. h. der Raub Südtirols bis einschließlich der Stadt Walter von der Vogelweides (das schon 1866 vom Grafen Nigra als unerläßlich für die Freundschaft mit Österreich-Ungarn bezeichnete, zum Teil kerndeutsche Trentino), Friauls, Istriens und Triests, war längst zum „nationalen Wunsch" geworden, wobei Italien in weitestgehender und daher unannehmbarer Weise die Grenzen des einstigen *Dipartemento dell'alto Adige* von 1810, wie sie Napoleon willkürlich, damals auch auf Kosten Bayerns, dem Deutschtirol gehörte, festgelegt hatte, forderte. Zu diesem fehlerhaften „Nationalitätenprinzip" kommt das lebhafte Streben Italiens, als „Erbe der Republik Venedig", die aus reinem Machtgelüst besonders im 13. Jahrhundert gegen das Haus Habsburg gekämpft, nach Gewinnung des wertvollen, seit 1810 Österreich gehörenden dalmatischen Ufers und von Albanien („*l'altra sponda*"), sein Einvernehmen mit den kleinen Balkanstaaten, besonders den Feinden Österreich-Ungarns, Serbien und Montenegro, wahrscheinlich auch und leider mit Rumänien (?) und endlich der Aufschwung des ostasiatischen Handelsverkehrs,

auf dessen Erzeugnisse Italien wie eine Kompaßnadel hinweist — von seinen türkischen Aspirationen und Gelüsten im östlichen Mittelmeer zu schweigen.

So werden die Adria und die sizilisch-afrikanische Flachsee samt ihren Randgebieten von selbst zum Operationsschauplatz, auf den alle Kräfte der Landes- wie der Küstenverteidigung zu vereinigen sind. Der durch den libyschen Raub verwöhnte Imperialismus legte willkürlich den Artikel VII des höchst schädlicherweise geheim gebliebenen Dreibundsvertrages zu seinen Gunsten aus, und das von Italien begehrte Land wird nun das Gebiet eines mörderischen Krieges. Wie weit sonst der Kriegsschauplatz sich für Italien erweitern wird (Frankreich, Dardanellen), werden die Ereignisse lehren. Englands Befehle sind fortan für seinen Vasallen und finanziellen Schuldner entscheidend.

Vom nördlichen Uferrande des für die Entwicklung und die Geschichte der Menschheit so wichtig gewordenen romanischen Mittelmeeres, das für die antike und mittelalterliche Kultur zugleich das Weltmeer bedeutete, und heute, nicht zuletzt dank dem raschen Aufschwung des Deutschen Reichs und seiner blühenden Schiffahrtsverhältnisse, wieder die erste Rolle unter allen internationalen Mittelmeeren spielt, sowohl für den Welthandel wie für den großen und kleinen Küsten- und Eigenverkehr der es umwohnenden Wirtschaftsvölker, springt zwischen dem Tyrrhenischen und Adriatischen Meer die mittelste und kleinste, aber wichtigste der drei südeuropäischen Halbinseln lang und schmal nach Süden vor, wo sie sich bis auf 400 km, mit der Insel Sizilien (Kap Granitola) auf 143 km der entgegenkommenden Tunesischen Halbinsel nähert, auf 73 km der Balkanhalbinsel. Hierdurch und durch eine unterseeische, vom afrikanischen Festlande sich nach Norden erstreckende Bank wird das aus rundlichen, durch untermeerische Schwellungen getrennte Buchten sich zusammensetzende Mittelmeer in ein westliches und ein östliches Becken geteilt, an das sich im Osten als dritter Hauptteil das Schwarze Meer anschließt, durch Dardanellen und Bosporus verbunden.

Diese geographische Mittellage im sich auf 45 Meridiangrade (4000 km) lang hinziehenden, etwa 14 Breitengrade (1700 km) breiten, höchstens 4000 m tiefen *Mare mediterraneo* ist für das Stiefelland politisch, strategisch und wirtschaftlich bedeutungsvoll. Sie ergibt eine beherrschende Stellung, besonders zu den beiden angrenzenden Nebenmeeren, die politisch wie strategisch weit besser als die Österreich-Ungarns ist. Italien kann von der Straße von Messina aus gegen den südlichen Teil der 400 Seemeilen langen, 60—100 Seemeilen breiten Adria (133 000 qkm) ausfallen und die nur 40 geographische Meilen breite Eingangsstraße von Otranto sperren, gewissermaßen die Flasche Adria „verkorken“, wobei es in der Linie Brindisi—Tarent eine gute Basis findet, von der aus es gegen Dalmatien und Istrien wie das albanische Küstenland allein oder gemeinsam mit französisch-englischen Kräften operieren, ebenso wahrscheinlichen Bundesgenossen auf der Balkanhalbinsel die Hand reichen kann. Es hat auch bereits am 26. Mai eine Blockadeerklärung großen Stils gegen das österreichisch-ungarische Küstengebiet von der Nordgrenze bis zur montenegrinischen Küste im Süden einschließlich aller Inseln, Häfen und Reeden, ferner gegen Albanien bis zum Kap Kesali erlassen, so daß alle eine Linie von diesem Vorgebirge bis zum Kap Otranto überschreitenden, die Blockade also brechenden, Fahrzeuge nach den Grundsätzen des Völkerrechts beschlagnahmt werden. Indessen ist doch bald eine Verschiebung der Blockadegrenze nach Norden im Interesse der neutralen Schiffahrt, besonders Griechenlands, eingetreten. Italien ist ferner in der Lage, im Kriege verlorene Schiffe leichter als Österreich-Ungarn ersetzen zu können, da es das ganze offene Mittelmeer hinter sich hat.

Dafür aber hat Italien viel längere und empfindlichere Küsten, an denen alle wichtigen Städte und große strategische Bahnen mit leicht zerstörbaren, alsdann für Mobilmachung und Aufmarsch sowie Nachschub unbenutzbaren Bauwerken (Brücken usw.) liegen. Die Küsten sind in der Adria dazu für die Verteidigung sehr ungünstig, namentlich in dem flachen nördlichen Teil mit seiner 20 km breiten amphibischen Haffküste, die außer Venedig im äußersten Norden fast unbewohnt ist. Auch bedeutet für Österreich-Ungarn der Verlust seiner kurzen Küste (nur $^1/_5$ der Gesamtgrenze der Monarchie, 2113 km = 1141 Seemeilen, ohne Inseln, haben Meereslage) im Kriege, so wichtig sie für den Frieden sind, noch immer keinen Stoß ins Herz, während Italien ohne seine Gestade, in deren Nähe auch Rom liegt, das politische Zentrum, weder im Frieden noch im Kriege leben kann. Dazu ist das häfenreiche österreichische Küstengebiet nicht nur kürzer, sondern weit vorteilhafter für eine Verteidigung natürlich und künstlich gestaltet, hat 7 starke Verteidigungsbezirke und in Pola, dem Hauptkriegshafen im Norden, Sebenico und Spalato in der Mitte, kriegshafenartigen Flottenstützpunkten, und in der Bocche di Cattaro (mit Castelnuovo und den Baien von Topla, Teodo, Risano und Njegusch) im Süden, 550 km = 24 Dampferstunden von Pola und 90 Seemeilen von Brindisi entfernt, eine Flottenbasis und zugleich vorgeschobene Landfestung zum Schutz

der nördlichen Adria gegen Angriffe von der südlichen Flanke her, gut befestigte Seeplätze. Zu ihnen kommen noch als Stützpunkte die befestigten Inseln des Quarnero (besonders Lussin), der Hafen von Sabioncello und die die Adria fast in der Mitte sperrende befestigte Felseninsel Lissa, sowie zahlreiche Torpedobootstationen wie Grado, Umago, Teodo, Zara, Porto Rese und die reichen Hilfsmittel der Handelshäfen Triest (Seebezirkskommando) und Fiume.

Diese Meereslage bewirkt ferner, daß nur 33% der Gesamtfläche Italiens (286 682 qkm)*) festländischen Charakter haben (mit 1938 km langen, vielfach mit den natürlichen zusammenfallenden politischen Landgrenzen), dagegen 52% als Halbinsel, 15% als Insel erscheinen, so daß das Land ein ausgesprochen maritimes Gepräge hat. Über 80% des Bodens haben Meeresfernen von nur 2 Bahnstunden, selbst Mailand und Turin liegen nur 120 und 105 km von der Küste entfernt, fast überall ist das Meer vom Innern leicht erreichbar, und so hat dieser echte Seestaat von 1016 km größter Länge und 568 km größter Breite bei seinem Hafenreichtum, auf der West- und Südküste zumal, eine Küstenentwicklung von 6876 km. Von dieser entfallen 3383 km auf die Halbinsel, der Rest auf Insel-Italien, im ganzen ist die Küstenlänge 10mal größer als die von Frankreich, 3mal so groß wie die von Spanien im Mittelmeere. 16% der dort nur von Großbritannien an Dichtigkeit übertroffenen Bevölkerung ($^1/_3$ der gesamten mittelmeerischen) drängt sich in Städten in einem nur 5 km breiten Küstenstreifen zusammen; in Sizilien sind sogar 41% im Bereich des Meeres. Diese innige Berührung mit der See hat in Verbindung mit dem milden Küstenklima die ganze durch Abstammung, Sprache und Kultur überaus gleichartige Bevölkerung (35 Millionen Einwohner) von alters her mit ihren Interessen auf die See gewiesen. Kein Staat unseres Festlandes liegt daher so günstig für die Entwicklung einer großen Seemacht und hat eine so unerschöpfliche Quelle für seine Bemannung wie Italien. Hier gab es besonders in Ligurien, das die Hälfte aller Matrosen stellt, wie es auch die größten Werften besitzt, stets seetüchtige Männer. Sie haben den Schiffbau und den Kompaß verbessert, die besten Seebecken zuerst geschaffen und waren die Lehrer aller Völker Europas im Seewesen. Sie sind auch heute noch das erste Fischervolk am Mittelmeer, und $^3/_5$ des Handels Italiens geht zur See, meist als Durchgangshandel, weshalb die See- und Küstenschiffahrt die größte Rolle spielen. Steht auch die italienische Handelsmarine erst an 7. Stelle in der Welthandelsflotte, so nimmt sie doch (abgesehen von England) den ersten Rang im Mittelmeer ein, wenn auch ihre Leistungsfähigkeit für das Land noch lange nicht genügt (sie kann nur $^2/_3$ seines Seehandels bewältigen, 30% gehen unter ausländischer Flagge, darunter je 7,5% unter deutscher und österreichischer).

Es bedarf daher keiner weiteren Begründung, daß für den Schutz all dieser wichtigen, alles überragenden maritimen Interessen und die Landesverteidigung gegen den äußeren Feind, für Italiens Weltstellung und die Erfüllung seiner politischen Aufgaben in erster Linie die Kriegsflotte berufen ist, demnächst das Landheer und die Luftflotte, alle drei unterstützt von einem reichentwickelten Eisenbahnnetz und einem guten Befestigungssystem, vor allem als Küstenbefestigungen, dann aber auch zur Sicherung seiner im wesentlichen alpinen Charakter tragenden Landgrenzen (von denen 40% gegen Österreich, 35% gegen die Schweiz und nur 25% gegen Frankreich gerichtet sind) durch Land-, namentlich Sperrbefestigungen.

I. Italiens **Kriegsflotte** hat nach den Mißerfolgen gegen Tegetthof sich erneuert und dann von jeher eine bedeutungsvolle Stellung unter den Marinen der Großmächte eingenommen. Sie ist, nach kurzem Stillstand, seit den letzten 10 Jahren etwa in sehr bemerkenswerter Entwicklung begriffen, wobei sie vielfach eigene Wege beschritten hat. Sie steht jetzt auf der Höhe als des Landes bestes Verteidigungsmittel nach Größe und innerem Wert und besitzt hohes Selbstvertrauen. Ein Drittel des Aufwandes für die Landesverteidigung entfällt auf die Seemacht, und besonders der Aufbau der Hochseeflotte sowie bei den langen Küsten die Herstellung von Fahrzeugen defensiver Art (Torpedo- und Unterseeboot) sind stark gefördert worden. An Zahl und Stärke ist die italienische Flotte der österreichisch-ungarischen*) überlegen, dafür hat sie außer längeren Gestaden auch Kolonien zu schützen.

Den Oberbefehl über die Flotte, deren Kriegsbereitschaft eine genügende sein soll (obwohl sie am Tage der Kriegserklärung merkwürdigerweise nicht in der Adria lag und den Österreichern so ihre Erfolge ermöglichte, wahrscheinlich infolge Unstimmigkeit der militärischen und der politischen Leitung und der Überstürzung der Ereignisse), führt bisher der Herzog der Abruzzen, dem der Admiral Bettolo, der bis-

*) Der gesamte italienische Besitz einschließlich fünf Kolonien beträgt 1 876 838 qkm. Davon verdankt das ursprünglich 75 000 qkm große Königreich Sardinien-Piemont die Lombardei (25 000 qkm) dem Kriege von 1859, Sizilien und Neapel (zusammen 112 000 qkm) den Erfolgen Garibaldis 1860, Venetien (25 000 qkm) dem preußischen Siege von Königgrätz 1866, den Kirchenstaat und „Romaintangibile“ (12 000 qkm) am 20. September 1870 dem deutschen Siege von Sedan, seine Kolonien, darunter Libyen (1 100 000 qkm), der Mitgliedschaft am Dreibunde.

*) Die österreichisch-ungarische Flotte (unter Admiral Haus) soll nach dem letzten kurzfristigen Bauprogramm 4 vollwertige Schlachtschiffeinheiten erhalten von 16 großen Linienschiffen von 8700—20 000 t, davon 4 Großkampfschiffe von mehr als 20 000 t, 3 Schnellkreuzer. Vorhanden dürften 3 Großkampfschiffe, 6 größere, 6 kleinere ältere Kampfschiffe, 2 Panzerkreuzer, 6 kleine Kreuzer, 20 Zerstörer, 50 große, 30 kleinere Torpedoboote, 10 Unterseeboote sein.

herige I. Chef des Admiralstabes, beigegeben ist, vielleicht dieser allein. Die Verteilung der übrigen Admirale ist neu erfolgt.

A. Es gibt 14 Linienschiffe, davon 6 vollwertige Großkampfschiffe (Conte di Cavour Flaggschiff) von 21 000—22 700 t Wasserverdrängung (sog. *Dante-Alighieri*-Typ) mit 12 bzw. 13 30,5 cm stärksten Kanonenkalibern, einer Mittelartillerie von 18 12 cm bzw. 16 15,2 cm und etwa 1000 Mann Besatzung. Die schweren Geschütze stehen teils in Drillings- (3), teils in Doppeltürmen (2), nur der *Dante* hat 4 Dreitürme, mittschiffs aufgebaut, die Doppeltürme in erhöhter Lage, so daß sie über die ihnen vorgelagerten Drillinge hinwegschießen können. Die neuesten Schiffe stammen aus dem Jahre 1911, die ältesten aus 1897.

Hierzu kommen dann noch acht ältere Linienschiffe von 9800—12 400 t mit 28,4 (je 4) bzw. 30,5 (je 2) schweren und 12 20,3 cm bzw. 4 20,3 und 12 15 cm mittleren Geschützen.

Im ganzen fällt die schwere Bewaffnung und hohe Geschwindigkeit all dieser Schlachtschiffe auf, was freilich auf Kosten des Panzerschutzes erfolgen mußte. Bei den neuesten noch auf Stapel liegenden Bauten ist man zum 38-cm-Kaliber übergegangen.

B. Unter den 16 Aufklärungsschiffen fehlt der moderne Schlachtkreuzer ganz. Es sind 8 Panzerkreuzer zu 7000 t bis zu 10 600 t mit 19—28 Seemeilen Geschwindigkeit, 8 geschützte Kreuzer sehr verschiedenen Typs von 1300—3800 t mit bis 16 Seemeilen Geschwindigkeit, also meist veraltete Schiffe, alle aber mit verhältnismäßig schwerer Bestückung. Der neueste Panzerkreuzer ist 1908 gebaut.

C. Recht reichlich vorhanden sind die Torpedobootszerstörer (etwa 50), die aber meist nicht den neuesten Anforderungen genügen, namentlich auch nicht hinsichtlich der Geschwindigkeit. Erst die noch im Bau begriffenen haben 1500 t und 30—32 Seemeilen Geschwindigkeit. Ebensowenig haben die Hochseetorpedoboote (ungefähr 70 von je 176 bis 208 t, mit 26—28 Seemeilen) neueste Konstruktionen. Die 15 Torpedoboote 2. Klasse (79 t, 16 Seemeilen) verdienen kaum Beachtung*). Dafür gibt es seit kurzem 20 Unterseeboote modernster Art.

*) Wie neuerdings verlautet, sollen einige Schlachtschiffe mit kleinen Torpedobooten ausgerüstet worden sein, die zur Selbstverteidigung im Bedarfsfalle ins Wasser gelassen werden können.

Fast alle Schiffe der Marine haben trotz der hohen Kosten Ölheizung oder gemischte Heizung, reine Kohlenheizung besitzen nur die Auslandskreuzer und kleinen Torpedoboote. Das ist bei dem großen Kohlenmangel Italiens bedeutsam. Die Flottenbemannung beträgt etwa 40 000 Köpfe.

Auffallend war das Versagen der Minen zur Abwehr der österreichisch-ungarischen Flotte, z. B. bei Porto Corsini.

Der Bau der Kriegsflotte geschieht ganz im Inlande, wofür die große Zahl von 13 Werften vorhanden ist. Davon sind 6 Staatswerften mit 10 Trocken-, 3 Schwimmdocks, die größten in Spezia und Castellamare, für Großkampfschiffe geeignet, und 7 Privatwerften, davon 3 große, 2 nur für Unterseeboote. Weiter gibt es 2 Torpedowerkstätten, 4 Geschützfabriken (z. B. Vickers-Terni und Brescia), 2 Panzerplattenwerke usw.

Das wahrscheinliche Verwendungsgebiet der Flotte dürfte im Kriege außer in der Adria bei den Dardanellen sein. England soll Malta als Stützpunkt der Flotte bewilligt haben.

(Fortsetzung folgt.) [657]

Ergebnis neuerer Tiefenbohrungen über Mächtigkeit und Lagerungsverhältnisse geologischer Erdschichten in Schleswig-Holstein.

Von H. Barfod.

Mit vier Abbildungen.

Der Bau des Kaiser-Wilhelm-Kanals mit seinen ungewöhnlich tiefen Abschnitten, selbst der 30 m tiefe Einschnitt am Orte der Grünentaler Hochbrücke, hatten die auf sie gesetzten Hoffnungen, offen zur Schau gelegte Aufschlüsse des vordiluvialen Untergrundes zu gewinnen, nicht erfüllt; der lange tiefe „Graben“ ist von Anfang bis zu Ende im Diluvium stecken geblieben. Auch der zum Glück noch eben vor Ausbruch des Krieges fertiggestellte Erweiterungsbau hat der

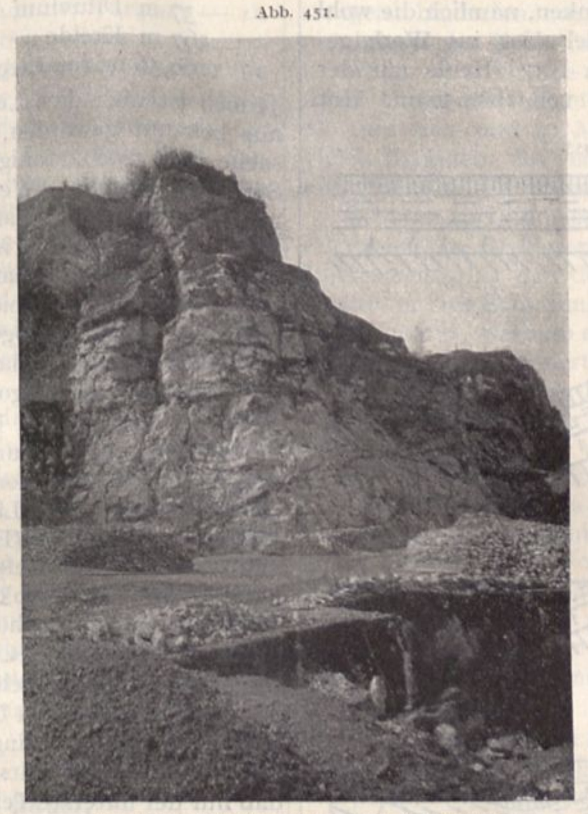
Abb. 450.



Das Morsumkliff auf Sylt.

geologischen Wissenschaft in dieser Hinsicht nichts Neues gebracht. Dafür hat aber eine große Anzahl in den verschiedensten Landesteilen niedergebrachter Tiefenbohrungen ein verhältnismäßig recht deutliches Bild von der Mächtigkeit quartärer Deckschichten entrollt, wenn auch leider nicht alle der wissenschaftlichen Untersuchung zugänglich gemacht worden sind. Das gilt zwar nicht von Tiefenbohrungen in Kiel und Umgegend. Sie haben im kleinen das offenbart, was wir auch für die ganze Provinz annehmen müssen: die Dicke diluvialer Schichten wechselt entsprechend den welligen Erhebungen des Untergrundes. Es wurde die tertiäre Sohle in Charlottenhof bei Kiel bereits mit 30 m, nur wenige Kilometer entfernt (Schloßbrauerei in Kiel) erst mit 157 m erreicht, und zwischen beiden Werten bewegt sich die Mächtigkeit des Quartärs fast allgemein in Schleswig-Holstein. „Wesentlich größere Mächtigkeiten sind nur längs der Unter-Elbe und der Westküste des Landes getroffen worden, wo eine Tiefbohrung der Stadt Tönning, die erst in 353 m Tiefe vordiluviales Gestein erreichte, wohl das mächtigste bisher bekannt gewordene Quartär der Erde erschlossen hat." (Cit. „*Die erdgeschichtliche Entwicklung Schleswig-Holsteins bis zum Beginn des Eiszeitalters*" von Prof. Dr. E. Wüst in Kiel — „*Die Heimat*" 1915, Nr. 1 u. 2).

Abb. 451.



Der Alberg („Kalkberg") bei Segeberg in Holstein.

Vordiluviale Gesteine Schleswig-Holsteins, die in natürlichen (Morsumkliff auf Sylt, Abb. 450, Kalkberg b. Segeberg, Helgoland, Abb. 451, oder in künstlichen Aufschlüssen (Kreidegrube von Lägerdorf b. Itzehoe, „Roter Lehm" von Lieth bei Elmshorn) sichtbar bzw. in Bohrungen erschlossen sind, gehören zum Tertiär, zur Kreide und zum Perm. Das Morsumkliff ist anstehendes Tertiär und vermag infolge von Lagerungsstörungen den ältesten Glimmerton, den jüngeren Limonitsandstein und den jüngsten Kaolinsand dem Wanderer auf fast $2^1/_2$ km Länge an 10—20 m hoher Steilwand zu offenbaren. Alle drei Schichten mögen insgesamt 300 m mächtig sein. Rechnen wir die in einer bei Wöhrden in Dithmarschen niedergebrachten Tiefbohrung unter dem Glimmerton lagernden 641 m mächtigen älteren Tertiärschichten dazu, so hätte das bisher bekannt gewordene schleswig-holsteinische Tertiär eine Gesamtmächtigkeit von mehr als 900 m. Die berühmten Kreidegruben der Alsenschen Portlandzementfabrik bei Lägerdorf (Abb. 452) sind nur 50 m tief, galten lange als diluviale Kreidescholle und bilden nur einen kleinen Teil der Kreideformation unsers Landes, die nach Ausweis der Tiefenbohrungen im Westen, von Brunsbüttel bis Hallig Oland I, besonders aber in der Gegend von Heide, über 500 m Mächtigkeit aufzuweisen haben. Nur eine einzige Tiefbohrung Schleswig-Holsteins hat

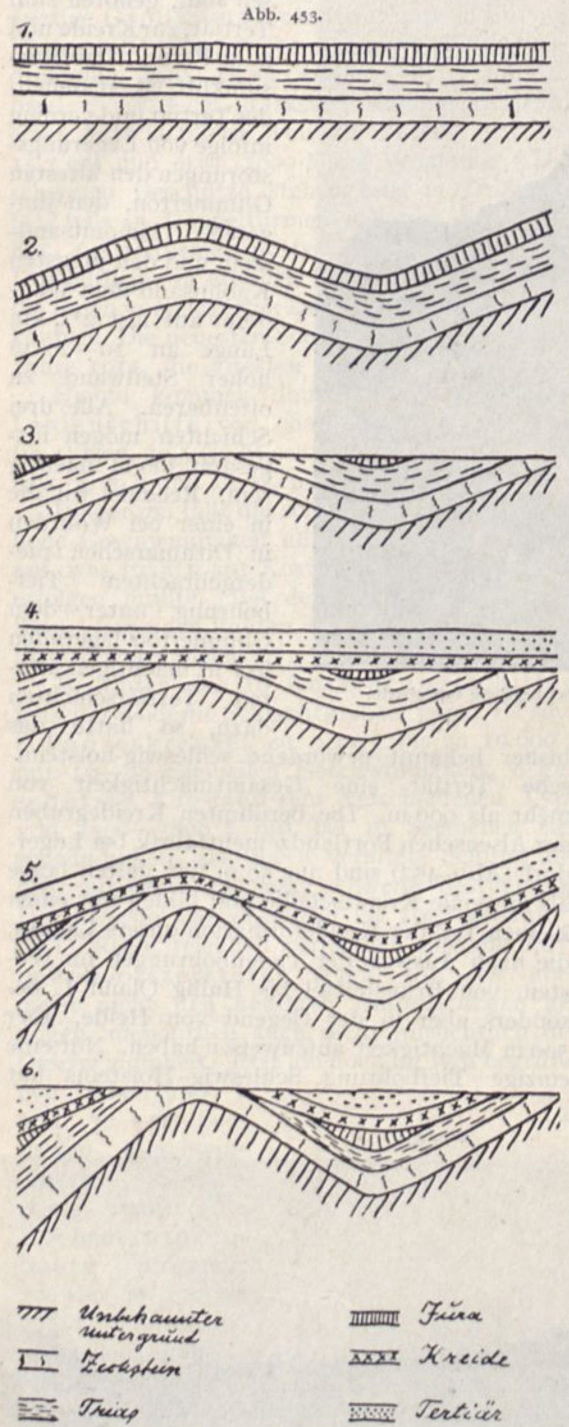
Abb. 452.



Die große Kreidegrube der Alsenschen Portlandzementfabrik in Lägerdorf bei Itzehoe.

auch die Kreide durchsunken, nämlich die wohl auf der Suche nach Edelsalzen ins Werk gesetzte Bohrung Holsatia I bei Heide mit der von ihr erreichten Tiefe von 1664,50 m. Hat

Abb. 453.



Schematische Schnitte durch ein Stück Untergrund von Schleswig-Holstein zu verschiedenen Zeiten. (Siehe Erläuterungen im Text.)

das tiefste Bohrloch der Erde, Czuchow in Oberschlesien, eine Tiefe von 2239,72 m erreicht, so steht das von Holsatia I bei Heide i. Holst. an sechster Stelle und zeigt folgendes Profil:

37 m Diluvium
467 m Kreide
1160,56 m im Liegenden der Kreide.

Jedoch ist über dies Liegende im wesentlichen nur bekannt geworden, daß es in der Hauptsache aus roten, tonigen Gesteinen und aus Steinsalz besteht. Wenn sich die Zeitungsnachricht bestätigt, daß auch Kalisalze angetroffen worden sind, so ist's nicht zu verwundern, daß die Bohrgesellschaft die Ergebnisse ihrer mühevollen und kostspieligen Tätigkeit geheimhält. Der Landesgeologe Prof. Gagel hat keine Bedenken getragen, das rote, tonige Gestein, das mit dem von Helgoland und von Lieth bei Elmshorn die größte Übereinstimmung zeigt, der Permformation zuzuweisen, hauptsächlich wegen des Vorkommens von Steinsalz. Der „Rote Lehm“ von Lieth liefert einen vorzüglichen Ziegelton (Elmshorner Verblender) und ist bei einer Tiefe von 1130 m erbohrt, aber nicht durchsunken worden. Dasselbe Gestein ist auch im Schobüller Berge bei Husum durch eine Grube erschlossen worden, bildet hier aber nur eine durch den Druck des diluvialen Gletschereises vom Untergrunde losgerissene und in die Moräne eingewalzte Scholle. Prof. Dr. Wüst neigt bereits sehr zu der Annahme, daß nur der unterste Teil dieser roten Schichten (Heide, Helgoland, Lieth) dem Perm angehört, die größere obere Masse aber dem der Zechsteinformation vorangegangenen Buntsandstein der Trias zugewiesen werden möchte, und findet für diese Anschauung u. a. auch darin eine Stütze, daß Prof. Dr. Wolff vor kurzem auf Helgoland den wohlerhaltenen Schädel eines etwa krokodilgroßen Panzermolches oder *Stegocephalen* gefunden hat (eine ihm nahestehende Art dieser Amphibiengruppe war schon seit langem aus ziemlich jungen Buntsandsteinschichten von Bernburg a. d. Saale bekannt).

Die ursprünglich in wagerechter oder annähernd wagerechter Lagerung zumeist (abgesehen vom Buntsandstein) auf ebenem Meeresgrunde abgesetzten Schichten hatten also folgende Mächtigkeit:

Tertiär	900 m
Kreide	500 m
Zechstein u. Buntsandstein . .	über 1000 m
	also rund 2500 m

für die bisher bekannt gewordene vordiluviale Gesteinsplatte. In nebenstehenden schematischen Zeichnungen (Abb. 453) hat Prof. Dr. Wüst versucht, ein Bild der Veränderung der Erdrinde in Schleswig-Holstein durch Schichtenbildung, Faltung und Abtragung von der Zechsteinzeit bis zum Ende der Tertiärzeit zu geben. Schnitt 1 zeigt die noch in ihrer ursprünglichen wagerechten Lagerung befindlichen Zechstein-, Trias- und Juraschichten. In Schnitt 2 sehen wir diese

Schichttafel — gegen Ende der Jurazeit — zu Falten zusammengeschoben. Schnitt 3 zeigt das Endergebnis der Abtragung, welche die Faltung im Gefolge hatte. In Schnitt 4 liegen bereits wieder neugebildete Schichten in ursprünglicher wagerechter Lagerung über den Abtragungsresten der Falten. Hierzu bemerkt Prof. Wüst: „Um das Bild nicht zu unübersichtlich zu machen und das Wesentlichste klarer hervortreten zu lassen, habe ich von den zahlreichen unbedeutenderen Faltungs- und Abtragungsvorgängen, welche die Schichtbildung während der Kreide- und Tertiärzeit unterbrechen, nur einen, den in den Ausgang der Tertiärperiode fallenden, dargestellt. Dementsprechend stellen die in Schicht 4 wagerecht liegenden Schichten unsere gesamten Kreide- und Tertiärschichten dar.“ In Schnitt 5 sehen wir diese Schichten in schwache Falten zusammengeschoben (wobei natürlich die schon gegen Ende der Jurazeit gefalteten Schichten nochmals mitgefaltet und dabei in andere, steilere Lagerung gebracht worden sind), und in Schnitt 6 die Abtragungsreste dieser Falten, über die sich dann die quartäre Decke breitete.

[606]

Wilhelm Bauer, ein deutscher Pionier im Unterseebootsbau.

Von Ingenieur Peter Fessler, München.

Mit einer Abbildung.

Die heutigen Taten unserer Unterseemänner lassen neben der Bewunderung ihres Opfermutes auch einen Rückblick in der Geschichte dieser modernen Seewaffe zu.

Es ist eine allbekannte Tatsache in der Erfindungsgeschichte, daß der Gedanke und Vorschlag, ja selbst die erste Ausführung meistens von einer Persönlichkeit stammen, die auf diesem Gebiete mehr Neuling war.

Unsere Heeres- und Marineleitung kann gerade jetzt ein Lied singen über die von Nichtfachmännern eingebrachten Erfindungen und Verbesserungsvorschläge in bezug auf Landes- und Seeverteidigung. Und gar mancher der Erfinder hegt schon Zweifel, ob sein Vorschlag auch gewissenhaft geprüft oder gleich *ad acta* gelegt wurde. Bei Rücksendung oder Nichtberücksichtigung seiner Erfindung seitens der zuständigen Behörde glaubt er der Behörde grollen zu müssen, da sie nicht unparteiisch genug vorging. Dem ist jedoch nicht so. Jeder eingebrachte Vorschlag wird gewissenhaft geprüft und bei zweckentsprechender Nützlichkeit und Ausführungsmöglichkeit weiter verfolgt. Leider scheitern viele Vorschläge an der Klippe der hohen Kosten, ein Punkt, über den sich viele Erfinder keine Rechenschaft geben können. Früher war dies anders. Protektion und Kastengeist hinderten nur zu oft die Ausführung nutzbringender Erfindungen.

Wilhelm Bauer, der Pionier im deutschen Unterseebootsbau*), dessen Todestag am 18. Juni sich zum 40. Mal jährte, hatte gleich vielen Erfindern des vergangenen Jahrhunderts mit Clique und Unverstand zu kämpfen.

Geboren zu Dillingen am 23. Dezember 1822 erlernte er das Drechslergewerbe und trat in den Heeresdienst bei den Chevauxlegers ein. Hier machte er eine Erfindung zum leichteren Heben von Kanonen, weshalb er zur Artillerie versetzt wurde. 1848 marschierte er als Artillerieunteroffizier nach Schleswig-Holstein, wo in ihm zuerst der Gedanke eines submarinen Fahrzeuges auftauchte, das die Vernichtung feindlicher Schiffe bezwecken sollte.

Der Gedanke war ja nicht neu. Nach einem in der Schiffbautechnischen Gesellschaft am 5. Dezember 1899 von Geh. Regierungsrat Professor Busley gehaltenen Vortrag**) hatte dieser in den Akten der preußischen, dann norddeutschen und nun deutschen Marine vom Jahre 1861/99 nicht weniger als 181 verschiedene Unterseebootsprojekte als Angebot entdeckt. Und von diesen stammen die meisten von Nichtfachmännern, da sich ja der Fachmann bewußt war, mit welchen Schwierigkeiten er hier rechnen mußte. Der Laie ging arglos über Punkte hinweg, die der Fachmann nicht zu lösen vermochte. Was Wunder denn, daß alle Erstlingsversuche beinahe durchweg scheiterten. Und auch jene, die nach Berichten des Erfinders oder Augenzeugen sich als brauchbar erwiesen hatten, wurden von den Marineverwaltungen nicht weiter verfolgt, da das Bedürfnis nach einer Unterseekriegswaffe wohl vorhanden war, diese aber in ihrem Aufbau und Betrieb immer noch da und dort Mängel zeigte, die im Augenblick der Gefahr ganz besonders ins Gewicht fielen.

Bauer hatte mit Unterstützung der schleswig-holsteinischen Armee und privater Zuschüsse nach zweijähriger Tätigkeit seinen „Brandtaucher“ soweit fertiggestellt gehabt, daß er am 1. Februar 1851 den ersten Tauchversuch mit noch zwei Wagemutigen unternahm. Dieser erste Versuch sollte jedoch katastro-

*) Dillingen, 30. V. 1915. Zum Plan eines Wilhelm-Bauer-Denkmals hat Reichstagsabgeordneter Hofrat Dr. Jäger bereits in der letzten Sitzung des Reichstags Fühlung genommen, und zwar sowohl mit Abgeordneten als mit amtlichen Stellen. Die Stimmung ist günstig. Einstweilen möge man nicht ruhen, Aufklärung in immer weitere Kreise zu tragen, damit in Dillingen bald ein würdiges Denkmal für Wilhelm Bauer, den Erfinder des Unterseebootes, erstehen kann.

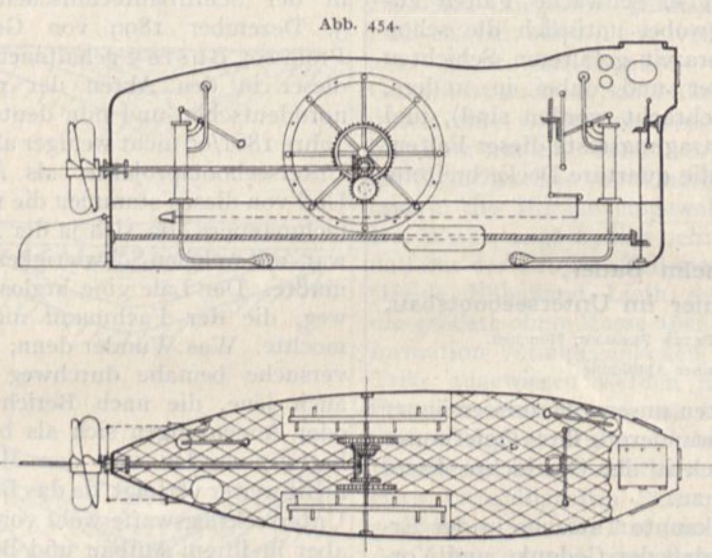
Münchener Neuest. Nachr. Nr. 272.

**) *Jahrbuch der Schiffbautechnischen Gesellschaft.* Erster Band 1900.

phal, aber doch wieder gut enden. Friedrich Otto schildert in seinem bei C. F. Amelang in Leipzig erschienenen Buch „*Das Unterseeboot im Kampfe*" diese Katastrophe äußerst spannend und sachlich:

„. . . Das Boot war bereits auf 10 m Tiefe gesunken, als die hinteren Wandungen durch den Wasserdruck zusammengepreßt wurden und das Schiff sich hinten schnell senkte. Nun gab es eine furchtbare Szene. Alles, was nicht befestigt war, vor allem der schwere Eisenballast, sauste nach hinten, so daß die entsetzten Insassen sich verzweifelt an den Wänden festklammerten, um nicht von den Eisenteilen getroffen oder selbst mitgerissen zu werden. Der Wasserdruck preßte unter lautem Krachen die flachen Wandungen des Bootes zusammen, und nahezu senkrecht stieß der Brandtaucher auf den Grund, wo er in 16 m Tiefe sich wagerecht legte. Durch die lekken Stellen drang rauschend das Wasser ein. Die beiden Matrosen arbeiteten bis zur Brust im Wasser stehend an den beiden Handpumpen, während von oben her die Rettungsarbeiten begannen. Als der Erfinder den beiden verzweifelt um ihr Leben kämpfenden Seeleuten das Arbeiten an den Pumpen als zwecklos, ja schädlich untersagte, weil gerade das eindringende Wasser das Boot vor dem völligen Zerdrücktwerden schützen mußte, zog der eine der Matrosen sein Messer und griff den Erfinder an, der sich mit gezogener Pistole seines Lebens wehrte und schließlich den geängstigten Matrosen zur Vernunft bringen konnte. Der Erfinder behielt mit seiner Ansicht recht: obwohl das Boot 5 Stunden unter Wasser blieb, genügte die im vorderen Teile des versunkenen Schiffes enthaltene Luft doch, um das Eindringen des Wassers von unten her immer mehr zu verlangsamen und infolge der starken Pressung auch dem Druck der Wassersäule standzuhalten. Als oben die Rettungsarbeiten als vergeblich eingestellt waren und einer gerade eine Leichenrede auf den Erfinder und seine Genossen hielt, kamen diese plötzlich nacheinander lebend aus der Tiefe emporgeschossen, zum größten gegenseitigen Erstaunen. Der eine Matrose hatte im letzten Augenblicke mit Hilfe der ungeheuer gespannten Luft im Boot die Einstiegluke öffnen können, und die Preßluft schoß als ungeheure Luftblase empor, alle drei Leute nacheinander durch die Luke mit nach oben reißend." Bauers Boot blieb aber am Orte seiner ersten Tätigkeit, im Kieler Hafen, bis zu seiner Emporholung am 5. Juli 1887 versenkt.

Abb. 454.



Wilhelm Bauers erstes Unterseeboot.

Das Boot hatte bei 8 m Länge, 1,86 m Breite und 2,76 m größter Höhe eine Wasserverdrängung von 35 cbm. Die Wandungen bestanden aus 6 mm Eisenblech, die durch Winkeleisen 50 × 50 × 11 alle 600 mm abgestützt waren. Schon von Anbeginn befürchtete Bauer bei der schwachen Wandstärke einen Unfall, eine Verstärkung war ihm aber infolge Fehlens der nötigen Geldmittel nicht ermöglicht gewesen. Die Fortbewegung geschah in Ermangelung eines geeigneten Motors durch Menschenkraft. Die beiden Matrosen brachten mittels zweier mit Speichen versehener Schwungräder und Übersetzungsgetriebe die Schiffsschraube in Umdrehung, während Bauer, am Vorderteil des Bootes stehend, wo sich ein kleiner erhöhter Auslug befand, die wagerechte Steuerung mittels Ruder, die senkrechte Steuerung mittels verschiebbaren Gewichtes dirigierte. Das Boot wog ohne Ballast ca. 7000 kg, letzterer, aus Roheisen bestehend, 22 000 kg, wozu noch einzulassender Wasserballast kam. Dieser konnte mittels zweier Pumpen wieder entfernt werden.

Trotz dieses ersten Mißerfolgs hat Bauer die Idee eines Brandtauchers weiter zu verwirklichen gesucht. Er unterbreitetes ein Projekt der bayerischen, der preußischen und der österreichischen Regierung, von denen die eine keine Verwendung hatte, die zweite keine Antwort gab und die dritte nur Interesse zeigte (da schon das Geld für den Bau eines Unterseebootes in der Höhe von 50 000 fl. gezeichnet war); die Verwirklichung wurde aber durch den damaligen Minister v. Baumgarten verhindert. Nichtsdestoweniger ließ Bauer trotz dieser schlechten

Unterstützung seitens der beteiligten Kreise nicht nach, sondern versuchte im Glauben an seine Erfindung, sie nun in England an den Mann zu bringen. Hier fand er Unterstützung an dem Prinzgemahl Albert, doch auch hier lehnte die Regierung infolge der Verneinung der Bedürfnisfrage die Weiterverfolgung des Bauerschen Projektes ab. Der englische Schiffsbauer Scott Russel interessierte sich jedoch sehr für das Bauersche Unterseeboot und baute in unlauterer Weise ein ähnliches Boot, wobei er viele eigene Verbesserungen anbrachte, die dem Boot mehr schadeten, denn nützten, denn der erste Versuch hatte den Verlust von mehreren Menschenleben zur Folge.

In dem Reigen der europäischen Großmächte war noch Rußland als Seemacht bedeutend. Bauer wurde hier namhaft unterstützt, denn schon im Oktober 1855 hatte in St. Petersburg Bauer ein Unterseeboot von 16,3 m Länge, 3,5 m Breite und 3,8 m Höhe fertiggestellt, dessen Schraube durch 12 Mann bedient wurde, während der dreizehnte steuerte. Die im ersten Boot vorhandenen Mängel waren nun beseitigt, so vor allem der Eisenballast, der hier durch in drei Zylindern mit dicht schließendem Kolben untergebrachten Wasserballast ersetzt wurde. Mittels Schraubenspindeln konnte hier das Wasser durch die Kolben leicht hinausgepreßt werden. Einen weiteren Vorteil besaß dieses Boot in der Luftauffrischung durch künstliche Befeuchtung, sowie durch in Kompressionsflaschen mitgenommenen Sauerstoff. Bauer soll hier mit seinen 12 Mann 19 Stunden unter Wasser ausgehalten haben.

Busley zitiert in seinem schon erwähnten Vortrage den offiziellen Bericht des russischen Marineministeriums, in dem es heißt, daß zum Eintauchen des Bootes bis etwa 1 m unter die Wasseroberfläche ½ Stunde und zum Auftauchen ebensoviel Zeit erforderlich war, und daß es sich ferner im eingetauchten Zustande während 17 Minuten nur etwa 100 m weit fortbewegte und dann wegen völliger Erschöpfung der Bedienungsmannschaft stillstand. Bauer sagt jedoch, daß er der nationalrussischen Clique, der der Deutsche verhaßt war, zum Opfer fiel. Soviel steht jedoch fest, daß Bauer in den folgenden Jahren 1856, 1857 und 1858 die Versuche fortsetzte und 133 Fahrten vollendete. Ob sie zur Zufriedenheit ausgeführt wurden, mag dahingestellt bleiben, da hier die Meinungen auseinandergehen.

Nach dem vierjährigen Gastspiel in Rußland ging er verbittert nach Deutschland zurück, stand in lebhaftem Schriftwechsel mit dem preußischen Kriegs- und Marineministerium und erfand einen unterseeischen Küstenbrander, eine Petroleum-Gasdampfmaschine, ein Unterwassergeschütz, mit welchem er Versuche im Starnberger See unternahm, und einen Lenkballon.

Doch all sein Fleiß war umsonst geopfert, verbittert und vergrämt brachte er die letzten Tage seines Lebens zu. Der in ihm lebende Drang, der Menschheit Nützliches zu schaffen, war durch den Oppositionsgeist der maßgebenden Kreise gründlich zerstört worden. Wie so viele Erfinder seiner Zeit voraus, hat er statt Lob nur Hohn geerntet. Heute, nach 60 Jahren, lebt seine Erfindung wieder frisch auf, vervollkommnet durch deutschen Fleiß und deutschen Geist und zeigend, daß deutscher Mut und deutsche Kraft auch durch die Überzahl der Feinde nicht erlahmen.

Wilhelm Bauer starb verlassen und verkannt am 18. Juni 1875. Er liegt im Südlichen Friedhof zu München begraben. [659]

RUNDSCHAU.

(Natürliche Heilkräfte.)

Eine biologische Studie.

In der Geschichte der Medizin spielen die natürlichen Heilkräfte eine eigentümliche Rolle. Ungeachtet der großen Bedeutung, die sie besitzen, und die nie verkannt worden ist, pflegten doch Ärzte und andere Heilkünstler, die dem kranken Körper Genesung bringen wollten, vornehmlich und oft ausschließlich durch Medikamente — nicht selten durch solche absonderlichster Art — die Heilwirkung zu erzielen, und noch heute hat ein Heilmittel um so mehr Aussicht, in Laienkreisen Anklang zu finden, je absonderlicher, seltener und — — teurer es ist. Noch heutigen Tages klingt auch wissenschaftlich geschulten Ohren das Wort „Naturheilkundiger", das Epitheton des heilkundigen Autodidakten, gleichbedeutend mit Quacksalber und Kurpfuscher, obgleich sinngemäß einen Arzt kein Titel mehr zieren könnte, als eben dieser. Denn ein naturheilkundiger Arzt, also einer, der der natürlichen Heilkräfte kundig ist, steht jederzeit auf der Höhe seiner Wissenschaft, und er kann für seine Suprematie keine geringere Autorität ins Treffen führen, als die eines Virchow, dem der Satz in den Mund gelegt wird, daß von hundert Patienten fünfzig ohne ärztliche Hilfe gesund würden; zwanzig weitere würden gesunden, auch wenn sie just das Gegenteil von dem täten, was der Arzt ihnen verordnet hätte, und nur die letzten dreißig erhielten ihre Gesundheit wieder dank der Tätigkeit des Arztes. *Se non e vero, e ben trovato.*

Ich möchte nicht mißverstanden werden, nicht so, als ob ich die Tätigkeit des Arztes am Krankenbette für überflüssig hielte. Just das Gegenteil ist der Fall. Auch die natürliche Heilkraft ist eine Kraft wie jede andere, und auch von ihr gilt das Schillerwort, daß dort, wo rohe Kräfte sinnlos walten, sich kein Gebild ge-

stalten kann. Stets wird dem Arzte die zwiefache Aufgabe obliegen, die natürliche Heilkraft zu fördern, Einflüsse, die ihr schädlich sein könnten, zu beseitigen und dort, wo die natürliche Heilkraft versagt, selbst einzuspringen. Und da letztlich nur der Arzt allein wissen kann, wo die natürlichen Heilkräfte genügen, um einen Krankheitsprozeß zu einem guten Ende zu führen und wo nicht, wird er am Krankenbett immer von nöten sein, und er wird seiner Aufgabe gerade dort am besten gerecht werden, wo er nur in der Rolle eines abwartenden Beobachters auftritt, obgleich er just hier dem Patienten nicht selten ziemlich überflüssig erscheint.

Dieses vorausgesetzt, kann es vielleicht nicht uninteressant sein, einmal einen Blick hinter die Kulissen der Natur zu werfen und jene Kräfte wirken zu sehen, die Wunden schließen, gebrochene Knochen heilen, beschädigte Organe beseitigen und sie durch neue ersetzen.

Schon der Nies- und Hustenreiz, der uns packt, wenn Fremdkörper in die Atmungswege gelangen, ist als eine solche Heilkraft, als eine Selbsthilfe der Natur aufzufassen. Denn durch das Niesen und Husten, das sich ohne unser Zutun „von selbst" einstellt, sollen Fremdkörper, die dort, wo sie sich just befinden, gefährlich werden könnten, entfernt werden. Doch auch weit großartigere Formen dieser natürlichen Heilkräfte können wir kennen lernen.

In großen und kleinen Gefäßen durchfließt das Blut den Körper und speist die verschiedenen Gewebe und Organe. Wie ein dichtes Netz von Eisenbahnschienen, das ein blühendes, industriereiches Land durchzieht, in dem das Leben kraftvoll pulsiert, so zieht sich ein dichtes Netz von Venen und Adern durch alle Gewebe, und in diesen Bahnen, den Blutbahnen, reisen die kleinen Blutkörperchen, die überall hin Nährstoffe bringen oder Verbrauchtes mit sich fortnehmen. Mitunter aber wird durch eine Verletzung ein Blutgefäß geschlossen und ein Teil des Körpers so vom Blut abgesperrt. Und da ihm das Blut nichts weniger und nichts mehr als seine ganze Nährquelle bedeutet, müßte dieser Körperteil absterben, wenn die natürliche Heilkraft des Organismus ihm nicht zu Hilfe kommen würde. Doch unverzüglich macht jene sich an die Arbeit, verdickt die Wandungen anderer kleiner Gefäße und erweitert diese so, daß sie, die ursprünglich für das betreffende Gewebe nur eine untergeordnete physiologische Bedeutung besaßen, in die Lage versetzt werden, es ausreichend mit Blut zu versorgen. Mit anderen Worten: wenn die Hauptbahn, in der das Blut zirkulierte, auf einem Teil der Strecke zerstört worden ist, werden die abzweigenden Geleise kleiner Sekundär- und Vizinalbahnen so verstärkt, daß auch über sie die schwersten Züge rollen können, und da diese Geleise immer irgendwo zur Hauptbahn zurückführen, kommt so ein neuer Kreislauf zustande, in dem — unter Ausschaltung der beschädigten Stelle — der Verkehr sich gerade so stark entwickeln kann, wie ehedem auf der normalen Strecke. Einen „Kollateralkreislauf" nennt der Chirurg einen solchen Kreislauf, und er rechnet mit ihm bei vielen Operationen, die ihn zwingen, Gefäße zu unterbinden; denn er weiß, daß dieser Kreislauf sich stets dort bilden wird, wo die Notwendigkeit es erfordert.

Nicht weniger wundersam erscheint uns die Selbsthilfe der Natur bei Knochenbrüchen. Es darf als bekannt vorausgesetzt werden, daß im Skelett die Anordnung der Knochen zueinander eine ganz bestimmte unverrückbare sein muß, die den Gesetzen der Mechanik untersteht. Sowohl die äußere, wie die innere Architektur eines Knochens, seine Anordnung im Gesamtbilde, wie die Lagerung der in ihm eingebauten Stützbälkchen entspricht genau den Druck- und Zuggesetzen, die überall dort gelten, wo mit dem geringsten Material die größte Wirkung erzielt werden soll, und die der Baumeister bei der Anlage seiner Bauwerke nicht weniger befolgen muß, als die Natur beim Aufbau eines Skeletts. So können beispielsweise die Träger einer Brücke nicht unwillkürlich irgendwo eingestellt werden, sondern sie erhalten einen ganz bestimmten Platz, der genau ausgerechnet und festgelegt wird. Sie stehen untereinander in einem inneren Zusammenhang, so daß, wenn einige Stützbalken aus der Konstruktion herausgenommen werden, die Anordnung auch der übrigen gestört ist und neu geschaffen werden muß.

Ähnliches gilt für das Knochengerüst. Es genügt nicht immer, daß bei einem Knochenbruch die Bruchstellen verkleben und miteinander verwachsen. In vielen Fällen — insbesondere gilt dies für Oberschenkelbrüche — wachsen die Knochenstücke schief aneinander. Dann paßt die alte Architektur des Knochens nicht mehr in die neuen Verhältnisse; die mathematischen Gesetze von Druck und Zug werden nicht mehr erfüllt, und die so zusammengewachsenen Knochen wären nicht mehr imstande, das ihnen obliegende Teil des Körpergewichts zu tragen, — wenn nicht durch entsprechende Umwandlungen und Verdickungen anderer Knochen die Natur sich selbst helfen und den mathematischen Ausgleich herbeiführen würde.

Ein anderer Vorgang, der in vielen Punkten der natürlichen Selbsthilfe in gestörten Blutbahnen ähnlich ist, ist die sog. „Arbeitshypertrophie", die vornehmlich bei der Niere, der Lunge, der Leber, doch auch bei anderen Organen beobachtet wird. Sie äußert sich, wenn ein Teil eines der genannten Organe zerstört wird, darin, daß dann der andere,

übrigbleibende Teil sich vergrößert, so daß er die Arbeit des zerstörten mit übernehmen kann. Mitunter geht diese „Willfährigkeit" — *sit venia verbo* — fremde Arbeit mit zu tun, sogar so weit, daß auch die Funktionen fremder Organe mit übernommen werden. Wenn beispielsweise die völlige Beseitigung der Milz vom Körper unbeschadet seiner Lebensfähigkeit vertragen werden kann, so ist dies nur möglich, weil die für das Blutsystem sehr wichtige Funktion der Milz von anderen Organen des Körpers mit getan wird.

Ähnliches geschieht, wenn durch Veränderungen am Herzen die Blutzirkulation gestört oder wenn durch eine Beschädigung der Niere die Harnausscheidung gehemmt wird. In beiden Fällen reagiert das Herz mit einer Muskelhypertrophie, d. h. mit einer Verstärkung seiner Muskulatur, und vermag dann dank der erhöhten Herzkraft die gestörten Funktionen — auch die der Niere! — auf das normale Maß zurückzuführen. (Schluß folgt.) [581]

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Die kgl. preuß. Militärlazarette im Jahre 1815 nach D. G. Kieser. Vor hundert Jahren, in der politisch großen Zeit, wo jeder einzelne, berufen oder unberufen, das Recht zu haben glaubte, über bekannte und unbekannte Verhältnisse seine Stimme zu erheben, sind auch die Militärlazarette ein vielbesprochener Gegenstand der Unterhaltung gewesen, so daß es sich wohl verlohnt, auf die 1816 in der *Nemesis* erschienene Arbeit des Jenenser Professors Kieser etwas einzugehen. Nach seinen Ausführungen waren die öffentlich Redenden meistens Menschen, die, ohne mit den unendlichen inneren Schwierigkeiten einer Lazarettverwaltung bekannt zu sein, nachdem sie einige Male in die Hospitäler gelaufen und die einseitigen Aussagen der bei der besten Behandlung gewöhnlich am meisten fordernden Soldaten protokolliert hatten, nun über dieselben eine Stimme zu haben vermeinten. Die das Bessere, und wir können mit Recht sagen, das Vorzüglichere, wodurch die kgl. preußischen Lazarette sich vor allen Lazaretten der übrigen mitstreitenden Mächte im letzten Kriege auszeichneten, kannten, haben geschwiegen, wie unser Gewährsmann hervorhebt. Dabei hat der Hospitalarzt wie jeder andere sich eine wesentliche Beschränkung aufzulegen, kennt er doch nur allein die Hydra der Lazarettkrankheiten; sie zu verhüten, bedarf es aber mehr als der Kenntnisse des gewöhnlichen Lebens, mehr als des persönlichen Mutes der Streiter; daher möge darüber schweigen, wer nicht Arzt ist.

Das kgl. preuß. Militärlazarettwesen bestand beim Ausbruch des Krieges im Jahre 1815 nach dem Etat aus 7 Hauptfeldlazaretten und 20 fliegenden Lazaretten, welche zusammen außer dem Stab ein ärztlich-chirurgisches Personal von 811 Köpfen enthielten mit dem Generalstabschirurg Dr. Goercke und 7 Divisionsgeneralchirurgen an der Spitze. Jedes der 7 Hauptfeldlazarette war für 1200 Betten eingerichtet und verfügte über 3 fliegende Lazarette, jedes zu 200 Betten; die Garde hatte deren nur 2 neben dem Hauptfeldlazarett. Zur Reserve wurden 2 Haupt- und 4 fliegende Lazarette aufgestellt; im ganzen betrug die Zahl der in diesem Kriege tätig gewesenen ärztlich-chirurgischen Lazarettbeamten weit über 1000. Verpflegt wurden reichlich 42 000 Verwundete, vom Juni bis Juli genasen davon 29 165, es starben 948; 686 wurden als Invaliden entlassen, der Rest wurde weiter verpflegt. Etwa 5000 Leichtverwundete, wie die meisten Offiziere lagen außerdem in Bürgerquartieren. Dabei waren 240 000 Mann nahezu mobil, so daß Kranke wie Tote einen für damalige Zeiten äußerst geringen Prozentsatz ausmachten. Als Ursache dieser geringen Sterblichkeit will Kieser verschiedenes angesehen wissen. Zunächst lagen die Truppen möglichst weit auseinander, dann ging es auf dem Kriegsschauplatz schnell vorwärts, die moralische Kraft und der Glaube an die gerechte Sache gaben Freudigkeit und Mut, zu ertragen und zu erdulden, während die Militärverwaltung ihr Äußerstes tat, um die Verwundeten nach den Schlachttagen auseinanderzulegen, wobei freilich Unkundige und Unverständige genug in den Zeitungen über die Grausamkeit des Transportierens verwundeter Soldaten ein Geschrei erhoben. Jedenfalls verdient es hervorgehoben zu werden, wie es vielleicht in keinem anderen Krieg vorgekommen ist, daß in keinem der kgl. preußischen Militärlazarette sich epidemische Krankheiten, Hospitalfieber, Hospitalbrand oder ähnliche Leiden gezeigt haben. Dabei mußten so manchmal die Lazarette kurz nach Schlachten auf das Doppelte belegt werden. Schon damals war die freiwillige Hilfe groß, und Kieser gedenkt ihrer mit heißem Danke, zumal sie viel mit zu den günstigen Erfolgen beigetragen hat; er meint damit die freiwilligen Lieferungen der deutschen und belgischen Frauenvereine von kleinen Verbandstücken und anderen Lazarettbedürfnissen, sowie die reichlichen Geldbeiträge zur besseren Pflege der Verwundeten wie die persönlichen, die innere Ökonomie der Lazarette und die Pflege der Kranken unterstützenden Dienste der deutschen Frauen. Damals wetteiferten die belgischen Frauen mit den deutschen in diesem Liebeswerk und vergüteten damit so manche unfreundliche Behandlung, deren sich die Behörden Belgiens späterhin gegen die deutschen Heere zuschulden kommen ließen. Durch die Liebesgaben wie Geldspenden wurde aber die Lazarettverwaltung in den Stand gesetzt, für die kleinen Bedürfnisse des Lebens zu sorgen, für welche kein Etat da ist, wodurch aber vielfach frischer Lebensmut erweckt und schnellere Heilung herbeigeführt wird. Was aber Reinlichkeit, beispielsweise in öfterem Wechsel der Wäsche, der Lagerstätten und der Kleidungsstücke, was Befriedigung kleiner Wünsche, deren ja jeder Kranke soviel hat, zur schnelleren Genesung beiträgt, dürfte wohl niemand besser fühlen als diejenigen, denen die Krankenpflege von der Natur als eigentümlich zuerteilt scheint.

Klingen nicht diese Worte sämtlich, als wenn sie jetzt geschrieben wären, und sind sie nicht ein treffliches Aktenstück zur damaligen Zeitgeschichte?

E. Roth. [601]

Narkose im Pflanzenreich*). Die bekanntesten Narkotika, Äther, Chloroform und Alkohol, üben ihre Wirkung auch auf Pflanzen aus; dazu kommen noch an Flüssigkeiten Benzol, Xylol und Benzin; an Gasen die Kohlenwasserstoffe des Leuchtgases, Blausäure, Ammoniak und sogar Kohlensäure bei genügendem Partialdruck und an festen Körpern Chloralhydrat, viele Alkaloide und anorganische Salze. Die narkotische Beeinflussung von Pflanzen wurde zuerst (1848) an *Mi-*

*) *Die Naturwissenschaften* 1914, S. 1012.

mosa beobachtet, deren Reizbarkeit durch Chloroform aufgehoben wird. Zahlreiche weitere Beobachtungen bestätigten die Hemmung von Bewegungen an den verschiedensten Pflanzenteilen, und auch über die Einwirkung der Narkose auf die übrigen physiologischen Funktionen der Pflanzen liegen bereits Ergebnisse vor. Die Atmung wird bei 6 stündiger Narkose an Zwiebeln gesteigert, bei längerer Dauer herabgesetzt. Auf einer Atmungssteigerung und daraus folgenden Wachstumserregung beruht wahrscheinlich auch das Johannsensche Ätherverfahren zum Frühtreiben, wonach die Ruhezeit der Knospen durch 12- bis 48stündige Narkose um 6 bis 8 Wochen abgekürzt wird. Auch eben ausgereifte Gerstenkörner können durch Behandlung mit Äther noch an der Mutterpflanze zum Austreiben gebracht werden. Demnach entfaltet das Narkotikum seine Wirkung in der Vorruhe sowie in der Nachruhe, nicht aber in der Mittelruhe. Diese Beispiele zeigen, daß die Narkotika auch bei den Pflanzen in geringeren Dosen eine Steigerung und erst in stärkeren Dosen eine Hemmung der Lebensfunktionen herbeiführen (vgl. die Wirkung des Alkohols auf den Menschen). Die Assimilation wird sowohl bei der Alge *Spirogyra* als auch bei höheren Pflanzen vorübergehend völlig aufgehoben, was nur als ein spezieller Fall für die allgemein bestätigte antikatalysatorische Wirkung der Narkotika anzusehen ist. Weniger übersichtlich liegen die Verhältnisse bei der Transpiration. Schwach narkotisierte Blätter transpirieren im Lichte stärker, im Dunkeln schwächer als normale. Ein gleiches Verhalten hat man auch an den Plasmaströmungen beobachtet und sieht in beiden Fällen die Erklärung darin, daß durch die Zersetzung des Narkotikums im Lichte Betriebskräfte gewonnen werden. Die Ableitung der Assimilate aus keimenden Samen wird ausgeschaltet, da hierzu die Mitwirkung des lebendigen Plasmas nötig ist; rein hydrolytische Prozesse dagegen, wie die Auflösung der Stärke, gehen ungehindert weiter. Daraus folgt eine Anhäufung von osmotisch wirksamen Substanzen in den narkotisierten Teilen, die zu Wucherungen und zu einer Zunahme des Dickenwachstums führt. Bei starker Narkose wird jedoch jedes Wachstum sistiert. Über die Wirkung der Narkotika auf die Konstitution der lebenden Substanz liegen zunächst nur Hypothesen vor. Overton nimmt an, daß für eine Anzahl von Narkotika ihr Teilungskoeffizient:

$$\frac{\text{Fettlöslichkeit}}{\text{Wasserlöslichkeit}} \text{ maßgebend für ihre Wirksamkeit}$$

sei. Das Narkotikum soll eine lose, reversible Verbindung mit den Lipoiden eingehen, wodurch diese aus dem normalen Gleichgewichtsverhältnis mit den übrigen Zellbestandteilen herausgelöst werden, was eine Funktionseinstellung = Narkose zur Folge habe. Nimmt dann die Tension des Narkotikums im Außenmedium ab, so dissoziiere die lose Verbindung, und die Narkose gehe zurück. L. H. [244]

Die Salzvorräte der Sahara. Bekanntlich hat der Salzhandel von jeher eine recht wichtige Rolle im Wirtschaftsleben der Völker gespielt, wie er denn auch zu wiederholten Malen der Gegenstand streng wissenschaftlicher Werke gewesen ist. Neuerdings hat in dieser Richtung Wilhelm Niemann gearbeitet (Doktor-Dissertation von Leipzig). Trotz weiter Ausdehnung der Küsten im schwarzen Erdteil, welche doch der Seesalzgewinnung hold sind, kann man im nördlichen Afrika nur vereinzelt eine tiefer ins Innere dringende Strömung des Salzhandels sich entwickeln sehen. So stand der Sudan beispielsweise ganz isoliert in dieser Richtung da, obwohl das Vorwalten vegetabilischer Nahrung dort besonderes Bedürfnis nach Salz hervorrufen mußte. Geht man der Sache etwas auf den Grund, so kennen wir dank den Forschungen eines ergebnisreichen Jahrhunderts die Oberflächenformen der großen nordafrikanischen Wüste wenigstens in den Grundzügen und übersehen auf einer Karte der praktisch wichtigen Salzvorkommen sofort, daß diese nicht sowohl in die Bergländer der Sahara fallen, sondern ganz vorwiegend in die weiten, die zentralen Erhebungen der Wüste umfangenden und von anderen Hochländern trennenden Hohlformen des Bodens. In den verschiedenen Teilen des saharischen Tieflandes konstatiert man das Vorhandensein von Sebkhen, die desto ergiebiger sind, je mehr Salze die Bodenschichten enthalten, welche das in den abflußlosen Mulden verdunstende Wasser passiert, man kann sie geradezu als eine allgemeine Begleiterscheinung des Wüstenklimas hinstellen. Die Salzvorkommen der Sahara sind aller Wahrscheinlichkeit nach quartären Ursprungs. Es fehlt nahezu gänzlich auf den beinahe wasser-, regen- wie quellenlosen steinbedeckten Hochebenen und in den Gebirgen, obwohl die letzteren Regeninseln in der Wüste sind; das ganze Wüstengebiet Nordafrikas ist keineswegs überreich mit Salzfundorten ausgestattet. Immerhin kommt es genußreif als Steinsalz vor, in Lösung als Sole, als salzdurchtränkte Erde. Wir finden dementsprechend Salzbergbau, der sich als einfacher Grubenbetrieb über Tage darstellt, und Salinenbetrieb zur Verwertung des salzhaltigen Grundwassers sowie zwecks Aufbereitung der Salzerde. Doch läßt sich die Menge des jährlich dadurch gewonnenen Kochsalzes absolut nicht schätzen, da jedwede Zahlenangaben fehlen. Um die Ehre aber, die wichtigste Salzstraße der Sahara zu sein, streitet mit der Linie Bilma—Agades—Kano die Verbindung zwischen Taudeni und Timbuktu, dem Schlüssel zum Westsudan. Trotzdem finden wir auf allen Routen des transsaharischen Handels untrügliche Zeichen des Verfalls, die Eisenbahnen vernichten in der Zukunft sicher diesen Handelszweig vollständig, und europäisches Salz wird auch im Herzen Afrikas die Speisen der Neger würzen. E. R. [598]

Fischfarmen*). Der Kommissionar für die Washingtoner Fischereien lenkt die allgemeine Aufmerksamkeit auf die Ausnützung sonst nicht oder noch nicht bebaubarer Bodenflächen, die noch nicht entwässert sind, durch Anlage von Fischfarmen. Es ist dies eine Frage der Bodenreform, die allgemeine Beachtung verdient. Es gibt auch bei uns in Deutschland reichlich Gegenden, die noch nicht für den menschlichen Haushalt verwertbar gemacht werden konnten, da ihre Entwässerung zu viel Arbeitskräfte und Anlagekapital erfordert. Die Anlage von Fischzüchtereien in solchen Gegenden würde ebenfalls eine Möglichkeit sein, dem Boden Wert abzugewinnen. Und zwar ist die Anlage einer Fischfarm auch mit geringeren Mitteln zu ermöglichen, als die Entwässerung durch Kanalisierung beansprucht. Denn die Fischfarm würde geradezu die Bodenbeschaffenheit jener Gegenden ausnutzen; und es könnten, wenn sich nicht andere Schwierigkeiten geltend machen, jene wasserreichen Gegenden durch allmähliche Anlage von Fischfarmen ebenso kolonisiert werden, wie etwa der Urwald durch allmähliche Rodung bezwungen wird. P. [559]

*) *Scientific American* 1915, S. 193.

BEIBLATT ZUM
PROMETHEUS
ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1341 Jahrgang XXVI. 41 10. VII. 1915

Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

Verkehrswesen.

Eine technische Neuerung für Truppentransporte. Unsere Eisenbahnbeamten, die sich besonders zu Beginn der Mobilisation in der Bewältigung des enormen Bahnverkehrs hervorragend bewährt haben, verfolgen auch mit fachkundigem Auge die zahlreichen Beobachtungen, die sich ihnen im Dienst aufdrängen, und ziehen aus ihnen technisch mehr oder minder bedeutsame Rückschlüsse. So ist z. B. der bayerische kgl. Eisenbahnsekretär Jakob Hechtl in Franzensbad zu einer Neuerung angeregt worden, die gerade jetzt zur Kriegszeit, zur Zeit der Massentransporte auf gewaltige Strecken, von nicht zu unterschätzender Bedeutung ist.

Die Hechtlsche Neuerung zielt auf die Umwandlung von Personenwagen in Schlafwagen. Nach der im Modell peinlich durchgearbeiteten Erfindung ist es möglich, jeden beliebigen gedeckten Wagen mit einer beweglichen Sitzvorrichtung auszurüsten, die in Liegebrücken umgewandelt werden kann, so daß die Mannschaften während der Nacht oder bei langandauernden Fahrten in vollkommen ausgestreckter Lage ruhen können. Dieser Umstand bedeutet für die Soldaten nicht nur eine Erleichterung der Reise, sondern ist auch für die sofortige Gefechtsbereitschaft des beförderten Truppenteiles nicht bedeutungslos. Denn es ist klar, daß selbst bei langen Fahrten bei einer dem Körper günstigen Ruhegelegenheit die physische Kraft der Soldaten geschont bleibt. Ein Eisenbahnzug mit der Hechtlschen Einrichtung ist in der Tat eine fahrende Kaserne, da in solchen Wagen 36—48 Mann bequem sitzen oder schlafen können.

Wie uns der Erfinder mitteilt, hat er seine Modelle den deutschen und österreichischen Verkehrs- und Kriegsministerien unterbreitet und Anerkennung dafür gefunden. Das Eisenbahnministerium in Wien hat denn auch bereits auf Anregung des österreichischen Kriegsministeriums die Staatsbahndirektion Pilsen beauftragt, probeweise eine Anzahl gedeckter Wagen mit der Hechtlschen Inneneinrichtung auszurüsten.

Wir werden auf diese Erfindung, die auch in Friedenszeiten von Wert ist, ausführlicher zurückkommen, sobald uns die Erledigung der Patentangelegenheit die Veröffentlichung des technischen Materials erlaubt.

Fr. X. Ragl. [660]

Bergwesen.

Der Ersatz des Benzins als Brennstoff für Grubenlampen*) durch eine Mischung von Spiritus mit Benzol wird schon in großem Maßstabe auf den Kohlengruben des Rheinisch-westfälischen Kohlenreviers durchgeführt. Nach Versuchen von Bergassessor C. Beyling eignet sich ein Gemisch von 75% Spiritus mit 25% Benzol am besten. Bei höherem Benzolgehalt des Gemisches nimmt die Leuchtkraft der Flamme sehr rasch ab, und bei 30% Benzol beginnt schon eine störende Rußabscheidung. Die Leuchtkraft der Lampen beträgt bei Rundbrennern 0,6 Hefnerkerzen, bei Flachbrennern 0,9 Hefnerkerzen, also rund 75% derjenigen der gleichen mit Benzin gespeisten Grubenlampen. Die Leuchtkraft nimmt auch während der Schicht nicht mehr als gewöhnlich ab, und die Schlagwettersicherheit ist noch etwas größer als die der Benzinlampen, weil Benzol und Spiritus eine geringere Verdunstungsfähigkeit als dieses besitzen. — Hoffentlich ist die Spiritus-Benzol-Grubenlampe weiterer Verbesserungen fähig, damit man nach dem Kriege nicht zur Benzinlampe zurückzukehren braucht, denn Benzin müssen wir dem Auslande teuer bezahlen, Spiritus und Benzol aber sind heimische Erzeugnisse. -n. [414]

*) Vgl. *Prometheus* Nr. 1323, Bbl. S. 90.

Flüssige Luft als Sprengstoff. Der gewaltige Verbrauch des Heeres an Sprengstoffen aller Art hatte auch dazu geführt, daß die bisher für den Bergbau benutzten Sprengstoffe, wie Dynamit, Ammonsalpetersprengmittel u. a. m., zum größten Teile beschlagnahmt worden sind. Da ohne Sprengmittel der Bergbau aber nichts ausrichten kann, so war es naheliegend, daß man sich nach Ersatzmitteln umsah. In der Verwendung von flüssiger Luft hofft man, einen Ausweg für anderweitige Sprengstoffe erblicken zu können. Wieweit dieser Weg erfolgverheißend ist, darüber äußert sich in Nr. 17 des *Bergbaus* Bergassessor Liesegang in sehr interessanten Ausführungen, denen wir Nachstehendes im Auszuge entnehmen.

Das Verfahren, atmosphärische Luft in flüssigen Zustand überzuführen, ist 1895 von Liné entdeckt und durch Anwendung starken Druckes (200 Atm.) in Verbindung mit hoher Kälte (unter —140°) praktisch durchgeführt worden. Den Gedanken, flüssige Luft außer zu physikalischen, technischen und medizinischen Zwecken auch zu Sprengzwecken zu verwenden, verwirklichte Liné im Jahre 1897, indem er sich ein Patent auf Sprengmittel erteilen ließ, die aus einer Mischung von flüssiger Luft oder flüssigem Sauerstoff mit leicht oxydierbaren Stoffen bestehen. In der flüssigen Luft hat man nämlich einen starken Sauerstoffträger; mischt man damit kohlenstoffhaltige Substanzen, wie Kohlenpulver, Holzmehl, Korkmehl, Baumwolle, Ruß u. a. m., und führt durch hohe Temperatur oder Druck (Stichflamme einer Zündschnur

oder Explosion eines Zündhütchens) eine plötzliche Vereinigung des Kohlenstoffes und Sauerstoffes herbei, so wird bei richtigem Mischungsverhältnisse durch die bei dieser Explosion entstehende große Gasmenge von Kohlensäure eine Sprengwirkung erzielt, die der des Dynamits oder ähnlicher Sprengstoffe mindestens gleichkommt. Im Jahre 1912 sind eingehende Schießversuche mit flüssiger Luft in den fiskalischen Kalksteinbrüchen in Rüdersdorf bei Berlin vorgenommen worden, und zwar auf Grund eines neuen Verfahrens, das von dem Fabrikanten C. A. Baldus und dem Bergingenieur Kowatsch in Charlottenburg erfunden worden ist. Mit diesem Kowatsch-Baldusschen Verfahren sind auf der Gewerkschaft Deutscher Kaiser zu Hamborn umfangreiche Versuche gemacht worden. Zu diesem Zweck ist auf der Schachtanlage Wehofen jener Gewerkschaft über Tage von der Maschinenfabrik Sürth bei Köln eine dreistufige Kompressorenanlage von 200 Atm. Druck nebst den zugehörigen Luftreinigungs- und Kühleinrichtungen errichtet worden, die in einer Stunde 5 Liter flüssige Luft von rund 97% Sauerstoffgehalt herzustellen vermag. Die flüssige Luft wird in besonderen, flaschenförmigen Gefäßen von 12—25 Liter Inhalt aufgefangen. Die Flaschen sind nach demselben Prinzip wie die zur Kühl- oder Warmhaltung dienenden Thermosflaschen gebaut. In einer ruhig stehenden Flasche verdampfen stündlich etwa nur 80 g; ein Verlust, den man als unvermeidlich mit in Kauf nehmen muß. Dem vorzeitigen Verflüchtigen des Sauerstoffes sucht das Kowatsch-Baldussche Verfahren dadurch abzuhelfen, daß die flüssige Luft erst kurz vor der Entzündung des Sprengschusses in das bereits mit einer Kohlenstoffpatrone nebst elektrischem Zünder und Lettenbesatz fertig besetzte und an die elektrische Zündleitung angeschlossene Bohrloch eingegossen wird und sich dort mit dem Kohlenstoffträger zu einer wirksamen Sprengstoffpatrone vermischt.

Ein zweites Sprengstoffverfahren mit flüssiger Luft ist von dem Bergassessor Schulenburg ausgearbeitet worden. Das Schulenburgische Verfahren, auch Marsitverfahren genannt, benutzt als Kohlenstoffträger Naphthalinruß mit Graphit und Kochsalz. Der Graphitzusatz und vor allem das Kochsalz dienen ebenso wie bei den schlagwettersicheren Dynamiten zur Kühlung der Temperatur bei der Explosion. Die mit einer Leinwandumhüllung versehene Kohlenstoffpatrone läßt man kurz vor dem Gebrauch sich mit flüssiger Luft vollsaugen; die fertige Patrone wird alsdann genau so wie Dynamitpatronen in das Bohrloch eingeführt, mit Letten besetzt und elektrisch oder mit Handzündung abgeschossen.

Gegenwärtig werden auf verschiedenen Gruben des rheinisch-westfälischen Industriebezirkes Versuche mit beiden Sprengverfahren angestellt, die aber ein abschließendes Urteil darüber, inwieweit die flüssige Luft die bisher gebräuchlichen Sprengstoffe zu ersetzen vermag, noch nicht erbracht haben. Ein Hauptunterschied zwischen dem Schießen mit den früher üblichen Sprengstoffen und dem Schießen mit flüssiger Luft besteht darin, daß man bisher von den Sprengstofffabriken fertige, haltbare Patronen in größerer Menge bezog und sie bis zum Verbrauch längere Zeit lagern konnte, während bei dem flüssigen Luftverfahren die flüssige Luft möglichst auf der Verbrauchsgrube oder in ihrer nächsten Nähe in der jeweils nötigen Menge kurze Zeit vor der Verwendung hergestellt werden muß, da wegen der Verdampfungsverluste ein Bahnversand auf weitere Entfernung nicht möglich ist. Aus demselben Grunde kann man die flüssige Luft auch nur beschränkte Zeit aufbewahren und selbst dann auch nur mit unvermeidlichen Verlusten. Ein Werk, das zum Schießen mit flüssiger Luft übergehen will, muß daher für sich oder zusammen mit Nachbarwerken zunächst eine geeignete Kompressorenanlage zur Herstellung flüssiger Luft bauen. Die Größe einer solchen Anlage wird im wesentlichen von dem Sprengstoffverbrauch des Werkes abhängen. Die Kosten für eine vollständige Luft verflüssigungsanlage nebst den erforderlichen Zu behören würden sich auf 60—70 000 M. stellen.

Ws. [589]

Landwirtschaft, Gartenbau, Forstwesen.

Zur Verwertung des menschlichen Urins*). Obwohl es unserer chemischen Industrie gelungen ist, für die Zukunft die Deckung des Stickstoffbedarfs für Sprengstoffe und Landwirtschaft aus eigenem zu sichern, sind doch auch die Möglichkeiten zur Stickstoffgewinnung, die noch nicht genügend genutzt werden, nicht aus dem Auge zu verlieren. Wenn man den Feldern die gesamten Ausscheidungen der Tiere und Menschen als Dünger wieder zuführte, so müßte ohne jede künstliche Düngung der erfolgreiche Betrieb der Landwirtschaft möglich sein. Ein sehr großer Teil des Urins von Tieren und Menschen geht aber verloren und damit eine reiche Quelle von Stickstoff und Phosphorsäure. Der Harn der Menschen der großen Städte geht fast ganz verloren, da den Rieselfeldern unnötig große Mengen Stickstoff zugeführt werden, die zur günstigen Verwertung einer weit größeren Fläche zukommen müßten. Und auf dem Lande entgeht enorm viel Stickstoff durch Verdunstung des kohlensauren Ammoniaks, der durch Fäulnis im Urin entsteht, seiner Verwertung. Als Vorbedingung einer günstigeren Ausnutzung der gesamten Exkremente ist eine Trennung von Urin und Kot anzusehen. Es läßt sich leicht frisch aufgefangener Urin als Flüssigkeit sammeln, konzentrieren und mittels Torfmull in eine bequem transportfähige Masse als Düngemittel verwandeln, ohne daß wesentlicher Verlust eintritt. Zur Beleuchtung dieser Verhältnisse sei angeführt, daß das in den Gasanstalten entstehende Gaswasser oft auf weite Strecken zur Destillation auf Ammoniak verfahren wird, wobei dessen Ammoniakgehalt vielfach sogar kleiner ist als der des Urins.

Die Versuche lehren, daß man frischen Urin leicht mit geringem Verlust an Stickstoff bis auf den zehnten Teil seines Volumens eindampfen kann, daß hingegen bei der Verarbeitung von vergorenem Urin selbst bei Zusatz von Gips große Verluste entstehen. Das Verdampfen frischen Urins kann ohne jede Belästigung der Umgebung erreicht werden, indem man in die Füchse von Dampfkesselfeuerungen (in den meisten größeren Städten stehen in den Abgasen der Gasretortenöfen große Mengen sehr heißer Flammengase zur Verfügung, die ohne Schwierigkeit zur kostenlosen Eindampfung benutzt werden können) Pfannen ein-

---

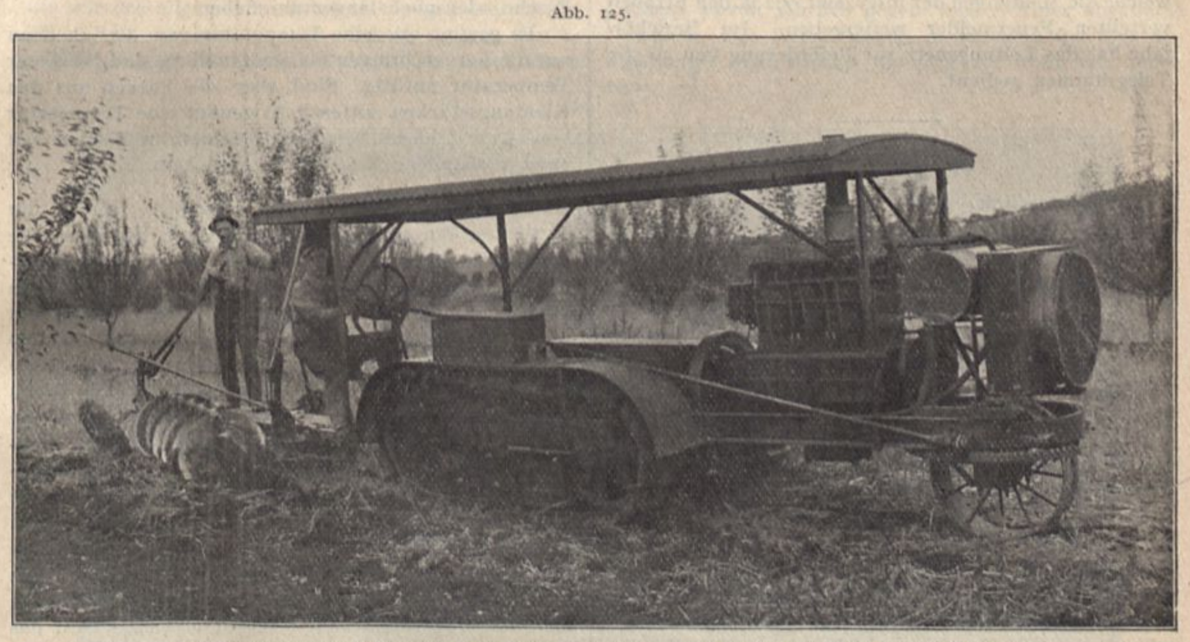
*) *Zeitschrift für angewandte Chemie* 1915 (Aufsatzteil), S. 145.

setzt, die so eingerichtet sind, daß der Urin an der einen Seite einfließt und am andern Ende auf den zehnten Teil seines Volumens konzentriert abläuft. Gelänge es, von einer Stadt von 500 000 Einwohnern nur pro Tag 50 cbm Urin aufzufangen und nutzbar zu machen, was noch nicht dem zehnten Teil des Urins entspricht, der auffangbar sein würde, so würden diese einen Stickstoffgehalt haben, der gleich ist mit 1,9 t schwefelsaurem Ammoniak im Werte von 465,5 M. In Dresden z. B. würden die Transportkosten nach der Reicker Gasanstalt etwa 86 M. für die 50 cbm betragen, so daß 379 M. zur Bestreitung der Unkosten für Sammeln und Verdampfen, Zusatz von Torfmull usw. pro Tag zur Verfügung sind. Es ist also wahrscheinlich, daß einer Stadt ein solches Unternehmen keinerlei Kosten verursacht. — Der beim Eindampfen frischen Urins mit heißen Flammengasen bis zur Gewinnung eines streubaren Düngers durch Vermischen der Verdampfungsrückstände mit etwa 15% Torfmull eintretende Stickstoffverlust beträgt nur 8,7%. P. [587]

Der Kettenschienwagen*) (mit einer Abbildung) ist die neuste Form des Kraftwagens, die im Staate Oregon (Amerika) im Obst- und Gartenbau Verwendung findet. Das Kettengleis, das aus breiten, beschlagenen, lose miteinander verbundenen Gliedern besteht, rollt sich vorn ab und hinten wieder auf und erleichtert das Fortkommen des Wagens auf weichem oder unebenem Gelände. Mit dem Kraftwagen lassen sich beliebige landwirtschaftliche Geräte verbinden, so z. B. Pflug und Ringelwalze gleichzeitig. In der Ausführung der Holt Manufacturing Gesellschaft in Stockton (Kalifornien) arbeitet die Maschine mit 60 Pferdekräften und hat ein Gewicht von 180 Zentnern, das sich auf eine Oberfläche von 2000 Quadratzoll verteilt. Das ergibt einen Druck von 9 Pfund auf den Quadratzoll und entspricht etwa der Hälfte der Druckwirkung eines Pferdes. L. H. [582]

*) *Möllers Deutsche Gärtner-Zeitung* 1915, S. 121.

Abb. 125.



Der Kettenschienwagen im Obst- und Gartenbaubetrieb. (Nach *Möllers Deutscher Gärtner-Zeitung.*)

Rettungswesen.

Dräger-Flugzeug-Tauchretter. In dem März/April-Hefte der periodischen Mitteilungen des durch seine Atmungsapparate rühmlichst bekannten Drägerwerkes zu Lübeck gibt der Oberingenieur Stelzner eine Beschreibung von den neuen Tauchretterapparaten. Das besonders in Wasserflugzeugbetrieben eingeführte Gerät — ein leichter Tauchapparat für Mundatmung — wird für Bergungsarbeiten an wracken Flugzeugen benutzt. Mit dem Apparat kann 30 m tief getaucht werden. Seine Kohlensäure-Absorptionspatrone (Kalipatrone) gestattet eine Tauchzeit von 10—20 Minuten, je nach der Arbeit, die der Taucher leistet.

Das Gerät besteht aus einem Atmungsapparat und einer Weste. Der Atmungsapparat wird vorn auf der Brust getragen, gehalten durch ein Schutztuch, das mit der Weste verschnürt ist. Von dem Atmungsapparat führt ein Schlauch zum Munde des Atmenden, ein weiterer Schlauch zum Atmungssack auf dem Rücken des Tauchers. Der Apparat enthält vorn auf der Brust in einem Kasten eine Kalipatrone, deren Aufgabe es ist, die Kohlensäure und den Wasserdampf der ausgeatmeten Luft zu absorbieren. An der rechten Seite des Kastens ist die Sauerstofflasche angebracht, aus der der Sauerstoff der Atmungsluft ergänzt wird. Von dem Patronenkasten führt der Mundschlauch zum Munde des Atmenden. Das Mundstück ist durch einen Hahn verschließbar. Eine Nasenklammer zum Dichtsetzen der Nase ist an dem Mundstück durch eine Schnur befestigt. Die Ausatmungsluft verläßt das Mundstück und gelangt in die Kalipatrone, wo sie von den Atmungssekreten gereinigt wird. Sie strömt alsdann aus der unteren Öffnung der Kalipatrone in den Patronenkasten, wird dort von Zeit zu Zeit durch Sauerstoff aus der Stahlflasche aufgefrischt und durch den schon erwähnten Schlauch zum Atmungssack geführt. Der Weg der Einatmungsluft, die von dem Atmen-

den aus dem Atmungssack entnommen wird, ist der umgekehrte.

Die Weste, auf der der Atmungsapparat montiert ist, wird an der linken Seite durch zwei Haken und eine Gürtelschnalle geschlossen. Damit die Weste dem Auftrieb des Atmungssackes nicht folgen kann, ist ein Atmungsgurt angeordnet, der hinten auf dem Rücken befestigt und vorn verschnallt wird. Der Gürtelrand der Weste wird durch Bleistücke beschwert. Blei enthalten auch zwei seitliche Taschen. In diese Taschen wird, je nach dem Körpergewicht des Tauchers, mehr oder weniger Blei hineingelegt, damit der Auftrieb auf ein möglichst geringes Maß herabgedrückt wird. Vorn unter dem Atmungsapparat befindet sich eine größere Tasche, die zur Aufnahme von Werkzeugen dient. Ws. [592]

Die Telegraphie im Dienste der Berliner Feuerwehr. Nach einem Bericht des Branddirektors Reichel besitzt die Berliner Feuerwehr ein eigenes, über das ganze Stadtgebiet sich erstreckendes Netz von Telegraphenleitungen, dessen Gesamtlänge am 1. April 1914 etwa 900 km betrug. Zur Nachrichtenübermittelung dienen 104 Morseapparate und 111 Fernsprechstellen, welche die Meldungen der insgesamt 692 in den Straßen verteilten Feuermelder weitergeben. Im Berichtsjahr hat das Leitungsnetz zur Beförderung von 56 565 Telegrammen gedient. L. [499]

Verschiedenes.

Schlachtenfilms. Der Film wäre speziell dazu geeignet, den Krieg zukünftigen Geschlechtern in allen seinen Eigenschaften eindringlichst lebendig zur Belehrung zu erhalten. Von diesem Gesichtspunkt aus mögen auch die Engländer lebhaft für „Schlachtenfilms" eingetreten sein*). Trotzdem haben es die Autoritäten verweigert, auf diese Forderungen einzugehen. Als Grund betonen sie, daß sich bisher noch keine Filmsubstanzen haben produzieren lassen, auf denen sich das Bild gut erhält. Unbenutzte Films, die luftdicht eingeschlossen wurden, zeigten nach fünf Jahren schwammartige Bildungen auf dem Zelluloid. Und auch bis jetzt können trotz größter Bemühungen die Filmsubstanzen nicht besser der Zeit standhalten. Andrerseits scheuen sich die Museen ebenfalls, wegen der leichten Brennbarkeit größere Filmmengen aufzustapeln. Diese müßten in speziellen Gefäßen und schließlich in feuerfesten Räumen untergebracht werden.

Die erwähnte Zeitschrift bringt nun noch die merkwürdige Nachricht, daß die deutsche Regierung trotz Schwammbildung und Feuergefährlichkeit der Films Schlachtenfilms aufnehmen lasse. Allerdings ist nichts darüber berichtet, ob diese Aufnahmen mehr als die üblichen Kino-Kriegsfilms enthalten und etwa zum Studium für die Offiziere aufgenommen werden. P. [558]

Über den Schutz von Kleidungsstücken gegen Insektenfraß. A. M. Read, *Zeitschr. f. d. gesamte Kälte-Industrie* 1914, S. 48, stellte Versuche an über die Wirkung von niedrigen Temperaturen auf das Insektenleben. Er begann dabei mit —8° C und steigerte die Temperatur allmählich bis zu 13° C, um die Wirkung der verschiedenen Temperaturen auf das Ei, die Larven und das ausgebildete Insekt zu erfahren. Es ergab sich nun aus den Untersuchungen folgendes. Bei einer Temperatur von 13° C oder darunter ist eine Entwicklung des Eies nicht zu beobachten. — Die Larven sind bei Temperaturen unter 7° C in einem Schlafzustand, bei 7° C machen sie geringe Bewegungen, werden über 7° C rührig und dies um so mehr, je wärmer der Raum ist, bei 13° C scheinen sie ihre volle Lebenstätigkeit zu entwickeln. Die Larven können dauernd ohne jede Schädigung wohl eine Temperatur von —8° C aushalten, aber keine Schwankungen der Temperatur. Geht die Larve öfters aus dem Schlafzustand in den tätigen Zustand über, so nimmt ihre Widerstandskraft wesentlich ab, und sie stirbt viel früher, als wenn sie dauernd in Schlafzustand blieb. Hiernach müßte ein insektenarmer Sommer einem Winter mit kurzen wechselnden Kälte- und Wärmeperioden folgen. — Bei Temperaturen unter 0° C werden Motten wie Käfer ohne Schutz bald vernichtet. Dasselbe tritt ein bei mehrtägiger Einwirkung von 4° C. Sind aber die Insekten durch Pelzwerk oder dicke wollene Sachen geschützt, so bleiben sie in schlafendem Zustand mehrere Tage, eine Woche oder noch länger am Leben.

Es genügt also eine Temperatur von +4° C, denn nur die Larven bringen Schaden, und sie sind bei dieser Temperatur untätig. Sind aber alle Larven aus den Kleidungsstücken entfernt, so genügt eine Temperatur von +12° C, denn bei dieser Temperatur können sich etwa vorhandene Eier nicht entwickeln. [546]

Eine Schreibmaschine für Einarmige. Neben der ärztlichen Wissenschaft erscheint auch besonders die Technik berufen, auf dem Gebiete der Kriegskrüppelfürsorge segensreich zu wirken, indem sie Arbeitsgeräte schafft, die in ihrem Aufbau den Verhältnissen der ihrer Glieder und deren Betätigungsmöglichkeiten ganz oder teilweise Beraubten angepaßt sind. Ein solches Arbeitsgerät ist die von Julius Pintsch A.-G. in Frankfurt a. M. auf den Markt gebrachte Schreibmaschine für Einarmige. Es ist an sich allerdings wohl möglich, eine der gewöhnlichen Schreibmaschinen mit einer Hand zu bedienen, doch würde man dabei nicht besonders schnell arbeiten können. Deshalb ist die Leistungsfähigkeit der Schreibmaschine für Einarmige dadurch erhöht worden, daß man eine Reihe von Handgriffen mit Hilfe von Pedalen durch die Füße zur Ausführung bringen läßt. So wird das Verschieben des Schlittens zwischen zwei Worten durch einen Fußhebel besorgt, der auch am Ende der Zeile den Schlitten frei gibt. Ein anderer Fußhebel schaltet die großen Buchstaben ein, ein weiterer dreht die Walze beim Einlegen des Papieres und regelt den Zeilenabstand usw. Da die Maschine keine Klaviatur besitzt, sondern eine Typenrolle, die durch einen Handhebel betätigt wird, so genügt auch eine schwache Hand, der mehrere Finger fehlen, notfalls sogar ein Armstumpf mit angesetztem fingerartigen Werkzeug, zum Schreiben auf dieser Maschine, die somit auch solchen Kriegsverletzten Erwerbsmöglichkeit durch Schreiben bietet, die nach Art ihrer Verletzungen auf den ersten Blick am allerwenigsten für Schreibarbeit tauglich erscheinen. W. B. [631]

*) *Scientific American* 1915, S. 223.